Jahrbuch
der
Geol. Reichsanst.
Wien.
Bd. 19.
1869.

Do
2628

Io 2628 N,
POLITECHNIKA GDAŃSKA • ZAKŁAD GEOLOGJI

JAHRBUCH

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT.

XIX. Band. 1869.

Mit 20 Tafeln.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGJI

Bibl. Kat. Nauk o Ziemi
Dep. Nr. 12.

WIEN.

DRUCK DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION

BEI WILHELM BRAUMÜLLER, BUCHHÄNDLER DES K. K. HOFES, FÜR DAS INLAND. — BEI F. A. BROCKHAUS IN LEIPZIG FÜR DAS AUSLAND.

Wpisano do inwentarza
ZAKŁADU GEOLOGJI
Dział B Nr. 85
Dnia 12. XI. 1946.

7

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
III 15011

BIBLIOTHEK
DER NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT IN DANZIG

Inhalt.

Seite

Personalstand der k. k. geologischen Reichsanstalt im Jahre 1868 .. V
Correspondenten „ „ „ „ „ „ „ .. VII
Abonnenten für das Jahrbuch der geologischen „ „ „ „ .. IX

I. Heft.

I. Geologische Uebersichtskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie. Blatt Nr. I und II. Böhmen. Von Franz Ritter v. Hauer 1
II. Bemerkungen über *Phylloceras tatricum Pusch sp.* und einige andere *Phylloceras* Arten. Von Prof. Dr. K. Zittel. Mit Tafel I 59
III. Ueber Phosphatkugeln aus Kreide-Schichten in Russisch-Podolien. Von Prof. A. Alth 69
IV. Anton von Kripp's chemische Untersuchungen des ost- und westgalizischen Salzgebirges und der dort gewonnenen Hüttenproducte, sowie einiger ungarischer und siebenbürgischer Steinsalzsorten. Mitgetheilt von Karl Ritter v. Hauer 75
V. Ueber die Gliederung der oberen Triasbildungen der östlichen Alpen. Von Dr. Emund v. Mojsisovics. Mit 2 Petrefactentafeln II, III und 1 Profiltafel IV 91
VI. Bericht über die im Sommer 1868 durch die IV. Section der k. k. geologischen Reichsanstalt ausgeführte Untersuchung der alpinen Salzlagerstätten. Von Dr. Edmund v. Mojsisovics 151
VII. Ueber Foraminiferen-, Ostracoden- und mikroskopische Thier-Ueberreste in den St. Cassianer und Raibler Schichten. Von Dr. C. W. Gümbel. Mit Tafel V und VI 175

II. Heft.

I. Geologische Studien in den Tertiärbildungen des Wiener Beckens. Von F. Karrer und Th. Fuchs Mit zwei Holzschnitten und einer Tabelle 189
II. Beiträge zur Geognosie und Mineralogie Tirols. Von Adolf Pichler. 211
III. Die Klippen im Wiener Sandsteine. Von Carl Ludolf Griesbach ... 217
IV. Mineralogische Notizen. Von V. Ritter v. Zepharovich 225
V. Erläuterungen zu den geologischen Karten der Umgebung von Hajdu-Nánas, Tokaj und Sátor-Alja-Ujhely. Von Heinrich Wolf. (Mit 10 Holzschnitten) 235
VI. Die geologischen Verhältnisse des nördlichen Sároser und Zempliner Comitates. Von K. M. Paul. (Mit 8 Durchschnitten) 256
VII. Ueber das Niveau der *Halobia Haueri*. Von Dionys Stur 281
VIII. Kleine paläontologische Mittheilungen. Von Dr. Urban Schloenbach. Vierte Folge. Mit Tafel VII 289
IX. Untersuchung des Mineralwassers von Rajec-Töplitz. Von Egmont Glasel 295
X. Einige Notizen über das Banater-Gebirge. Von G. Marka. Mit 6 Holzschnitten und Tafel VIII und IX 299

III. Heft.

I. Die Braunkohlen-Vorkommnisse im Gebiete der Herrschaft Budafa in Ungarn. Von Dionys Stur. Mit Tafel X 341
II. Beiträge zur Kenntnisse tertiärer Binnenfaunen. Von Dr. M. Neumayr. Mit Tafel XI—XIV 355
III. Bericht über die geologische Aufnahme der Umgebung von Schmöllnitz und Göllnitz. Von D. Stur 385

Seite

IV. Die Amphibol-Trachyte der Mátra in Central-Ungarn. Von Dr. Joseph Szabó. . . . 417
V. Arbeiten in dem chemischen Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt. Von Karl Ritter v. Hauer. . . . 427
VI. Dr. W. B. Carpenter's vorläufiger Bericht über Schleppnetz-Untersuchungen in den nördlich von den britischen Inseln gelegenen Meeresregionen ausgeführt auf Ihrer Majestät Dampfer „Ligthning". Uebersetzt von Dr. E. Bunzel. . . . 435

IV. Heft.

I. Die Bodenbeschaffenheit der Gegenden südöstlich bei Wien. Von Dionys Stur 465
II. Geologische Uebersichtskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie. Blatt III. Westkarpathen. Von Franz Ritter v. Hauer. . . . 485
III. Beiträge zur Kenntnisse der Cephalopoden-Fauna des alpinen Muschelkalkes. Von Dr. Edmund v. Mojsisovics. Mit Tafel XV—XIX. . . . 567
IV. Beiträge zur mineralogischen Topographie von Oesterreich und Ungarn. Von Franz v. Vivenot. . . . 596
V. Ueber die Verhältnisse der wasserführenden Schichten im Ostgehänge des Tafelberges bei Olmütz. Von Dionys Stur. Mit Tafel XX. 613

Verzeichniss der Tafeln.

Tafel — Seite

I zu: Dr. K. Zittel. Bemerkungen über *Phylloceras tatricum Pusch sp.* und einige andere *Phylloceras*-Arten. Heft I 59
II-IV „ Dr. E. v. Mojsisovics. Ueber die Gliederung der oberen Triasbildungen der östlichen Alpen. Heft I 91
V-VI „ Dr. C. W. Gümbel. Ueber Foraminiferen-, Ostracoden- und mikroskopische Thier-Ueberreste in den St. Cassianer und Raibler Schichten. Heft I. . . . 175
VII „ Dr. U. Schloenbach. Kleine paläontologische Mittheilungen. Heft II 289
VIII-IX. „ G. Marka. Einige Notizen über das Banater-Gebirge. Heft II. 299
X „ D. Stur. Die Braunkohlen-Vorkommnisse im Gebiete der Herrschaft Budafa in Ungarn. Heft III. . . . 341
XI-XIV „ M. Neumayr. Beiträge zur Kenntnisse tertiärer Binnenfaunen. Heft III 385
XV-XIX „ E. v. Mojsisovics. Beiträge zur Kenntnisse der Cephalopoden-Fauna des alpinen Muschelkalkes. Heft IV 567
XX. „ D. Stur. Ueber die Verhältnisse der wasserführenden Schichten am Ostgehänge des Tafelberges bei Olmütz. Heft IV 613

Personalstand der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Director:

Hauer, Dr. Franz Ritter von, Ritter des königl. sächsischen Albrecht-Ordens, k. k. wirklicher Sectionsrath, M. K. A. III. Lagergasse Nr. 2.

Chef-Geologen:

Erster: Foetterle, Franz, Ritter des kais. österr. Franz Joseph-Ordens, k. k. wirklicher Bergrath, III. Rasumoffskygasse Nr. 3.
Zweiter: Stur, Dionys, k. k. wirklicher Bergrath, III. Rasumoffskygasse Nr. 10.

Chemiker:

Hauer, Karl Ritter von, Besitzer des k. k. goldenen Verdienstkreuzes mit der Krone, k. k. wirklicher Bergrath, Vorstand des chemischen Laboratoriums. Ober-Döbling, Hauptstrasse Nr. 64.

Assistent:

Stache, Dr. Guido, k. k. wirklicher Bergrath, III. Heumarkt Nr. 5.

Sections-Geologen:

Wolf, Heinrich, III. Rochusgasse Nr. 13.
Paul, Karl Maria. VI. Engelgasse N. 5.
Mojsisovics von Mojsvár, Dr. Edmund. III. Traungasse Nr. 1.
Schloenbach, Dr. Urban. III. Heumarkt Nr. 5.
Vivenot, Franz Edler von. IV. Technikerstrasse Nr. 5.
Neumayr, Dr. Melchior. III. Siglgasse Nr. 1.

Volontaire:

Kreutz, Dr. Felix. III. Thongasse Nr. 9.
Kolbay, Johann. III. Pfefferhofgasse Nr. 6.
Tauber, Dr. Eduard II. Novara-Gasse Nr. 39.
Schöffel, Joseph, k. k. pens. Oberlt. VII. Nelkengasse Nr. 4.
Glasl, Egmont.
Etti, Karl, Franz-Josephs-Quai Nr. 31.
} Im Laboratorium.

Montan-Ingenieure:

Von dem k. k. Finanzministerium zu zweijähriger Verwendung (für die Jahre 1869 und 1870) an die Anstalt einberufen:

Hampel Adolph, k. k. Bergexpectant, von Joachimsthal, I. Bauernmarkt Nr. 3.

Von dem k. k. Ackerbau-Ministerium einberufen:

Heyd, Rudolph, k. k. Berggeschworner I. Singerstrasse Nr. 8.
Knapp, Rudolph, k. k. Berggeschworner III. Dietrichgasse Nr. 4.

Für die Kanzlei:

Senoner, Adolph, Ritter des kais russ. Stanislaus Ordens und des königl. griech. Erlöser Ordens. Magist. Ch. III. Hauptstrasse Nr. 88.
Jahn, Eduard, Zeichner, III. Barichgasse Nr. 24.

Diener:

Laborant: Böhm Sebastian.	III. Rasumoffsky-gasse Nr. 3.
Erster Amtsdiener: Schreiner Rudolph.	
Zweiter „ Kalunda Franz.	
Dritter „ Weraus Johann.	
Heitzer: Fuchs Joseph.	

Portier: Gärtner, Anton, k. k. Miltiär-Invalide, Unterofficier. Ottakring, Habergasse Nr. 328.

Correspondenten

der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Fortsetzung des Verzeichnisses im XVIII. Bande des Jahrbuches.

D'Ancona Cesare, Assistent am naturhistorischen Museum in Florenz.
An der Lan Joseph v., k. k. Bezirksgerichts-Adjunct. St. Gilgen.
Bader Moriz, k. k. Consularagent. Ismaila.
Berendt Dr. G., Bergreferent und Docent der Geologie a. d. Universität Königsberg.
Beust, Ferdinand Freih. v., Wien.
Bigoni, Julius. Lesina.
Böck, Franz, Ingenieur. Simmering.
Boettger, Dr. O., Offenbach am Main.
Bornemann, Dr. G., Eisenach.
Bunzel, Dr. Emanuel, Badearzt in Tüffer.
Cook, George H., State Geologist. New Brunswick.
Coppi, Dr. F., Modena.
Dames, Dr. Wilhelm. Breslau.
Dewalque, Dr. G., Professor der Geologie. Lüttich.
Etti, Karl. Wien.
Fauser, J., Apotheker. Pesth.
Fuhlrott, Prof. Dr. C. Iserlohn.
Geikie, Arch., Director der Geolog. Landesaufnahmen in Schottland. Edinburgh.
Giordano, Felice, Ispett. delle miniere. Turin.
Gramski, M. Wien.
Griesbach, Karl Ludolph. Wien.
Heintl, Dr. Franz Ritter v., k. k. Truchsess, Oberfinanzrath etc. Wien.
Hinrichs, Gustav, Professor. Jowa-City.
Hoffmann, Joseph, k. k. Mont. Expect. Wien.
Holler, Dr. A., Klosterneuburg.
Hron v. Leuchtenberg, Anton. Linz.
Jarolimek, Egid, k. k. Pochwerks-Inspector. Přibram.
Krutta, Joseph. Wien.
Lhotsky, Johann, k. k. Berggeschworner. Wien.
Liebe, Dr. K. L. Th. Gera.
Lindström, G., Lector am Gymn. Wisby, Schweden.
Malaise, M. C., Professor am landw. Inst. Gemblaux in Belgien.
Manzoni, Dr. Antonio. Venedig.

Mazzoni, M., Professor. Cesena.
Montagna, Creszenzo Cav. Neapel.
Neve Foster Dr. C. le. Edinburgh.
Negri, Gaeta. Mailand.
Niedzwiedzki, J. Wien.
Plazer, Georg Ritt. v., Eisenwerksverwalter Friedrichsdorf bei Munkács.
Pock, Julius, Mechaniker und Brunnenmeister. Wien.
Prölls, Dr. Otto. Freiberg.
Reil, Dr. Wilhelm, Professor. Cairo.
Rembold, Dr. O. Innsbruck.
Rezniček, Victor Eugen. Rothneusiedel.
Rumpf, Johann, Assistent am st. l. Joanneum Gratz.
Schmidt, Heinrich, Ober-Ingenieur. Wien.
Schneider, Anton. Lemberg.
Schorm, J., Fabriksbesitzer. Wien.
Schultze, C. J. Pesth.
Spreafico, Emilio. Mailand.
Stein, C. A., königl. Bergrath. Dietz (Nassau).
Struever, G. Turin.
Tietze, Dr. Emil. Breslau.
Tomsics, Stephan v., Güter-Director. Nagy-Szallánez. pr. Kaschau.
Toula, Franz. Wien.
Weinek, Franz, k. k. Berghauptmann. Klagenfurt.
Weiss, Dr. Edmund C. M. K. A., Adjunct an der k. k. Sternwarte in Wien.
Wendel, Eduard, k. k. Bezirks-Ingenieur. Olmütz.
Zampari, Francesco, Ingegn. dell Corpo delle Miniere. Neapel.

Verzeichniss

der Abonnenten für das Jahr 1869.

Agram, k. Berghauptmannschaft.
Barrande Joachim, Prag.
Becker Dr. Ewald, Breslau.
Benecke Dr. E. W., Heidelberg.
Berszaszka, Klein'sche Bergverwaltung.
Brándt Otto, Vlotho an der Welser, Westphalen.
Czörnig Se. Exc. Karl Freih. v., Wien.
Delgado J. F. N. Lissabon.
Douglass Sholto, Thüringen bei Bludenz, Vorarlberg.
Ezer K., Bergverwalter, Miròschau, Böhmen.
Franzl Johann, Wieden.
Fritsch Karl v. Dr., Frankfurt am Main.
Graz, St. Oberrealschule.
Hallstatt, k. k. Salinenverwaltung.
Hochstetter Dr. Ferd. Ritter v., k. k. Professor, Wien.
Hron von Leuchtenberg, A. pens. Hauptmann, Linz.
Idria, k. k. Berg-Oberamt.
Innsbruck, Gymnasium.
Ivacskovics Mathias, k. Bergverweser, Diósgyör, Ungarn.
Laibach, k. k. Berghauptmannschaft.
Marmaros-Sziget, k. Berg-, Forst- und Güter-Direction, Ungarn.
Mladek Anton, Polnisch-Ostrau, Schlesien.
Münichsdorfer Friedrich, Verweser, Heft in Kärnten.
Mürle Karl, k. k. Professor, Liebenau bei Graz.
Myrbach Ritter v., k. k. Landespräsident, Czernowitz.
Nagybánya, k. Berg-, Forst- und Güter-Direction.
Ofen, k. ung. Finanzministerium.
Ofen, Bibliothek des k. Josephs-Polytechnikums.
Olmütz, k. k. Berghauptmannschaft.
Ostrau, Poln. Fürst Salm'scher Bergbau.
Padiaur Wenzel, Bergmeister, Adamsthal.
Přibram, k. k. Berg-Oberamt.
" k. k. Berg-Akademie.
Purgold Alfred, Teplitz.
Rittler Hugo, Rossitz, Mähren.
Rowland Wilhelm, Oberforstmeister, Árva-Váralja, Ungarn.
Sagor, Gewerkschaft am Savestrom.

Schaumburg-Lippe Prinz zu, Bergamt, Schwadowitz.
Schloenbach Albert, Ober-Salinen-Inspector, Salzgitter, Hannover.
Teschen, k. k. kath. Gymnasium.
Vukasovic Živko, Gymnasium-Director, Essegg, Slavonien.
Wien, k. k. Ackerbau-Ministerium.
Zampari Francesco, Neapel.
Zichy Karl Graf, Cziffer, Ungarn.

19. Band. 1869. JAHRBUCH I. Heft.

DER KAIS. KÖN. GEOLOGISCHEN REICHS-ANSTALT.

I. Geologische Uebersichtskarte der österreichischen Monarchie.

Nach den Aufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt, bearbeitet von

Franz Ritter v. Hauer.

Blatt I. und II. Böhmen.

Abgesehen von einem kleinen Abschnitte im NW., der noch auf dem Titelblatte (Nr. I) unserer Karte zur Darstellung gebracht ist, fällt das ganze Königreich Böhmen auf das Gebiet unseres Blattes II, dem überdies auch weiter im Süden die nördliche Hälfte von Ober- nnd Unter-Oesterreich, im SO. ein kleiner Theil von Ungarn mit den kleinen Karpathen, dann im Osten die weitaus grössere Hälfte von Mähren und Schlesien zufallen.

Für alle diese Landestheile, mit Ausnahme von Mähren und Schlesien, bezüglich welcher uns die Aufnahmen des Werner-Vereines in Brünn vorliegen, sind bereits die Detailaufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt zu Ende geführt. Betheiligt an denselben waren:

1. In Oesterreich in den Jahren 1851—1853 die Herren J. Cžjžek, M. V. Lipold und ich selbst als Chef-Geologen, dann die Herren D. Stur, H. Prinzinger, J. Kudernatsch und K. Peters als Sections-Geologen.

2. In Böhmen in den Jahren 1852—1862 die Herren J. Cžjžek, F. v. Hochstetter, D. Stur, M. V. Lipold als Chef-Geologen, die Herren K. Peters, F. v. Lidl, V. v. Zepharovich, H. Wolf, F. Freih. v. Andrian und K. Paul als Sections-Geologen, dann die Herren Porth und Professor Krejči als Volontäre. Eine Revision der böhmischen Kreideformation führte dann im Sommer 1868 Herr Dr. Urban Schloenbach durch.

3. In Ungarn im Jahre 1863 Herr Fr. Foetterle als Chef-Geologe und die Herren Freih. v. Andrian, H. Wolf und K. Paul als Sections-Geologen und Herr Professor Kornhuber als Volontär. Dasselbe Gebiet, zusammen mit einem grossen Theile der nordwestlichen Karpathen war uns schon durch die im Jahre 1859 von Herrn D. Stur dürchgeführte Uebersichtsaufnahme näher bekannt geworden.

4. Als Aufnahms-Commissäre des Werner-Vereines zur geologischen Durchforschung von Mähren und Schlesien waren in den Jahren 1852 bis 1860 insbesondere die Herren K. Kořistka (für die hypsometrischen

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGJI

Bestimmungen), Fr. Foetterle, A. Kenngott, A. E. Reuss, M. V. Lipold, Dr. Guido Stache, H. Wolf, ferner die Herren F. v. Lidl, V. v. Zepharovich, Rudolph v. Hauer und Johann Jokély beschäftigt

Auch hier kann ich es nicht unternehmen, in ausführliche Nachweisungen über die reiche für die in Rede stehenden Gebiete vorliegende Literatur einzugehen, und muss mich darauf beschränken, in Kürze auf die wichtigsten kartographischen Vorarbeiten hinzuweisen, welche nebst der stets zur allgemeinen Orientirung dienenden Haidinger'schen Uebersichtskarte der österreichischen Monarchie bei unseren Aufnahmen benützt werden konnten. Für das Erzherzogthum Oesterreich sind in dieser Beziehung insbesondere die früheren Aufnahmen von P. Partsch, dann von Cžjžek in der Umgebung von Wien, für Böhmen die Manuskriptkarten von Zippe, die bereits für die Haidinger'sche Uebersichtskarte benützt worden waren, dann mannigfache Arbeiten von Reuss für Mähren und Schlesien, die von Hingenau im Jahre 1852 als Einleitung für die Arbeiten des Werner-Vereines zusammengestellte und veröffentlichte Uebersichtskarte des Landes, und für den auf unser Blatt entfallenden Theil von Ungarn die Karte von Oesterreich von P. Partsch und die im Jahre 1852 von Pettko veröffentlichte Karte hervorzuheben.

Die Grenzlinie, welche die südeuropäischen (alpinen und karpathischen) Gebirgsmassen von den nordeuropäischen trennt, läuft, entsprechend dem Hauptstreichen des Alpengebirges selbst in westöstlicher Richtung am Südrand unseres Kartenblattes fort, aus der Gegend von Scherding und Burghausen an der Salza bis in jene von St. Pölten westlich von Wien. Entsprechend dem nordöstlichen Streichen der östlichen Ausläufer der Alpen und der westlichen Karpathen nimmt sie aber hier eine nordöstliche Richtung an, übersetzt zwischen Krems und Stockerau die Donau und zieht weiter fort entlang der Niederung zwischen dem Krems-Znaymer krystallinischen Gebirge und dem eocenen Karpathen-Sandstein des Rohrwaldes, dann über Raigern, Wischau nach Prerau am Ostrande unseres Blattes.

Mag man theoretisch was immer für Anschauungen hegen bezüglich der Ursachen, welche die verschiedene Beschaffenheit und Ausbildungsweise der nördlich und südlich von dieser Grenzlinie entwickelten Gebirgsbildungen veranlassten, so kann man doch den auffallenden Unterschied, der zwischen ihnen herrscht, selbst bei der oberflächlichsten Beobachtung nicht übersehen.

Nirgend aber prägt sich wohl dieser Umstand schärfer aus als eben zwischen den östlichen Alpen und den ihnen im Norden gegenüberliegenden böhmisch-mährischen Gebirgen, das ist in den auf den Blättern II und VI unserer Karte südlich und nördlich an die erwähnte Scheidelinie anstossenden Gebieten. Schon die äussere Form und Anordnung der Gebirge, nicht minder aber ihre geologische Zusammensetzung ist eine gänzlich andere, theils sind es andere Glieder und Abtheilungen der Sedimentärformationen, die auf der einen und auf der anderen Seite entwickelt sind, theils zeigen die in beiden Gebieten entwickelten gleichnamigen Formationen eine andere Gliederung und eine abweichende petrographische sowohl als paläontologische Ausbildung; ja selbst die krystallinischen Schiefer- und Massengesteine, die beiderseits in so

mächtiger Verbreitung zu Tage treten, bieten schon genug der auffallendsten Contraste dar.

Nur die äussersten nordöstlichen Ausläufer der Alpen noch werden auf unserem Blatte II ersichtlich, dasselbe umfasst dagegen die ganze sehr merkwürdige Region der Niederungen mit einzelnen emporragenden Höhen und Bergzügen, welche die Alpen von den Karpathen scheidet, so wie die westlichsten Ausläufer der letzteren selbst.

Im Anschlusse an die zu Blatt VI der Karte gegebenen Erläuterungen werde ich demnach

1. die nordöstlichsten Ausläufer der Alpen und die westlichsten Theile der Karpathen, dann

2. die Gebiete von Nordösterreich, Böhmen und Mähren, und schliesslich

3. die Tertiärgebilde entlang der Niederung zwischen den beiden gennanten Gebieten etwas eingehender besprechen.

I. Die nordöstlichen Ausläufer der Alpen und die westlichen Theile der Karpathen.

Bei Besprechung des Blattes VI der Karte hatten wir die nordöstliche Fortsetzung des nördlichen Armes der Centralkette der Alpen in den Inseln der Rusterberge und des Leithagebirges verfolgt bis zu den Hainburgerbergen. Nur der Durchriss der Donau scheidet diese Letzteren von dem westlichsten der krystallinischen Stöcke der Karpathen, der in dem Pressburger Gebirge in seiner ganzen Ausdehnung auf das Gebiet des Blattes II fällt. Schon bei anderen Gelegenheiten habe ich auf die Analogien hingewiesen, welche diese Stöcke in ihrer Form und der Art ihre Vertheilung mit den Centralmassen der Alpen darbieten, nicht minder aber auch den Umstand hervorgehoben, dass dieselben hier nicht wie in den Alpen, von hoch metamorphischen, sondern vielmehr von in der Form gewöhnlicher Kalksteine, Sandsteine, Schiefer u. s. w. ausgebildeten Sedimentgesteinen umgeben werden, die sich nicht selten durch einen grossen Reichthum an wohl erhaltenen Petrefacten auszeichnen.

Weitere Unterschiede gegen die Centralstöcke der Alpen ergeben sich in der petrographischen Beschaffenheit der krystallinischen Gesteinsarten, unter welchen in den Karpathen insbesondere auch echte Granite eine hervorragende Stelle einnehmen, — in der oft nur einseitigen nicht aber ringförmigen Anlagerung der Sedimentgesteine an dieselben u. s. w. Es wird Gelegenheit sein bei Besprechung des Blattes III unserer Karte auf diese Eigenthümlichkeiten eingehender zurück zu kommen; hier werde ich mich vorläufig nur darauf beschränken, die Beschaffenheit des krystallinischen Stockes der kleinen Karpathen und der in denselben auftretenden anderweitigen Gebilde, über welche uns in den eingehenden Monographien der Herren Baron v. Andrian und Paul, dann Kornhuber treffliche Darstellungen vorliegen, in kurzen Umrissen zu schildern.

Die krystallinischen Kerngesteine der kleinen Karpathen bestehen theils aus Granit, theils aus Schiefergesteinen.

Der erstere, das verbreitetste dieser Gesteine, bildet zwei abgesonderte Stöcke, von denen namentlich der ausgedehntere südliche als gemeiner Granit zu bezeichnen ist, dessen vorherrschende Bestandtheile

Orthoklas, Quarz dann schwarzer und weisser Glimmer in körnigem Gemenge bilden. Häufig finden sich Uebergänge in ein mehr schiefriges, als Granitgneiss bezeichnetes Gestein. Am NW.-Rande des südlichen Stockes, noch deutlicher aber im nördlichen Stocke, wird der Glimmer häufig durch ein grünes, chlorit- oder talkartiges Mineral vertreten, und das Gestein nimmt dann eine vorwaltend schiefrige Structur an. Diese Varietät wurde mehrfach als Protogyn bezeichnet, auf unserer Karte aber nicht besonders ausgeschieden, da sie nach allen Beobachtungen auf das innigste mit dem Granit selbst verbunden ist, und es überhaupt nicht thunlich schien die verschiedenen Gesteine der Granit-Familie, wie die Tonalite der Adamello-Gruppe, die Granitite der Cima d'Asta-Masse oder des Riesengebirges u. s. w. von den gemeinen Graniten zu trennen.

Kleine westlich von Pressburg zum Vorschein kommende Partien von dioritischen Gesteinen betrachtet Andrian als mit der Granitbildung gleichzeitige Massenausscheidungen, den Granit selbst als entschieden eruptiv, und zwar späterer Entstehung wie die umgebenden krystallinischen Schiefer.

Die krystallinischen Schiefergesteine, welche die beiden granitischen Stöcke der kleinen Karpathen beinahe rings umgeben, sind auf unseren Karten weiter geschieden in Gneiss und Thonschiefer; Bezeichnungen, welche aber eben nur ihre vorwaltende Beschaffenheit andeuten, denn während einerseits Uebergänge dieser Massen in einander allenthalben zu beobachten sind, zeigen sich auch an vielen Stellen Uebergänge in Glimmerschiefer, Hornblende-Schiefer, Quarzschiefer u. s. w. Schiefrige und geschichtete Kalksteine, so wie der massige Stock von körnigem Kalk nordwestlich von Bösing sind auf der Karte als krystallinische Kalke verzeichnet.

Die älteren Schichtgesteine sind dem Stock der krystallinischen Gebilde der kleinen Karpathen einseitig und zwar entlang der NW. Seite angelagert. An der SO. Seite stossen unmittelbar an den Granit und Gneiss jüngere Tertiär- und Diluvial-Gebilde.

Herr Paul hob die auffallenden Verschiedenheiten hervor, welche sich bei einer Vergleichung der älteren Sediment-Gesteine der kleinen Karpathen mit den ihnen zunächst liegenden und an dem Steilrande gegen das Wiener Becken plötzlich abbrechenden Gebilden der nördlichen Nebenzone der Alpen ergeben: aber auch in der ganzen Art ihres Auftretens sind sie nicht sowohl den letzteren sondern wie schon angedeutet wurde weit mehr den Sediment-Gesteinen, welche die Centralmassen der Mittelzone der Alpen umgeben, zu vergleichen.

Die Deutung der einzelnen Glieder dieser Gesteine ist noch vielfach unsicher. Als ältestes derselben tritt eine fortlaufende Zone von festen Quarziten theils aus homogenem oder auch schiefrigem Quarz, theils aus Conglomeraten bestehend auf. Aehnliche Quarzite nun finden sich allenthalben in den Karpathen als ältestes den krystallinischen Massen unmittelbar aufgelagertes Sediment-Gebilde; analoge aus Quarziten, oder Quarz-Sandsteinen gebildete und oft mit Schiefern in Verbindung stehende Gesteine wiederholen sich aber namentlich weiter im Osten (auf dem Gebiete des Blattes III unserer Karte) noch mehrmals in sehr verschiedenen geologischen Niveaux bis hinauf in den Lias. Die ältesten dieser Quarzite liegen noch unter den Gesteinen der Steinkohlenformation

(Andrian Verh. 1867, S. 290) und können daher füglich als devonisch gedeutet werden, andere hat man häufig mit dem Rothliegenden in Böhmen und Mähren verglichen und der Dyasformation zugezählt; die noch jüngeren stehen theils in innigem Zusammenhange mit Werfener Schiefer, theils sind sie der oberen Trias eingebettett, theils endlich gehören sie der Liasformation an.

Die in Rede stehende Quarzitzone der kleinen Karpathen nun gehört wohl sehr wahrscheinlich zu den älteren Quarziten, da sie erstlich unter Triaskalken liegt, dann aber petrographisch wesentlich verschieden ist von jenen Zonen, in welchen deutlich entwickelte Werfener Schiefer auftreten. Sie wurde auf unserer Karte als der Dyas angehörig verzeichnet.

Zunächst der Quarzitzone folgt ein langer Zug von vorwaltend kalkigen Gesteinen, der mit wenig Unterbrechungen zu verfolgen ist von dem Thebener Kogel westlich von Pressburg bis Smolenitz (Szomolyan) am Nordende der kleinen Karpathen. Unter den Gesteinen dieses Zuges, die in mehr weniger regelmässigen dem Gebirgsstreichen parallelen Zonen auf einander folgen lassen sich unterscheiden:

1. Heller hornsteinführender Kalk ohne Petrefacten, als oberer Triaskalk gedeutet.

2. Kössener Schichten, bei Smolenitz in einer kleinen Partie mit bezeichnenden Petrefacten in anstehenden Schichten entwickelt, dann weiter durch den Fund einer *Avicula contorta* auch im Rohrbachthale angedeutet.

3. Dunkler Liaskalk, stellenweise dolomitisch oder rauchwackenartig, im Palffy'schen Thiergarten bei Ballenstein mit unzweifelhaften Lias-Brachiopoden — westlich bei Smolenitz in Crinoiden-Kalk übergehend.

4. Eine sehr schmale Zone von feldspathhaltigem Quarzit-Sandstein, der zwar keine bezeichnenden Petrefacten lieferte, aber wohl sicher mit den weiter östlich in den Karpathen vielfach auftretenden Lias-Quarziten übereinstimmt.

Die Gruppen 3 und 4 sind auf unserer Karte als unterer Lias vereinigt; getrennt von ihnen als oberer Lias ist

5. der Mariathaler Dachschiefer, der nur in dem südlichen Theile des in Rede stehenden Gebietes auftritt, bei Mariathal selbst ohne weiteres Zwischenglied dem alten Thonschiefer aufliegt, ungeachtet dessen aber, sowie ungeachtet seiner so sehr an weit ältere Gebilde erinnernden petrographischen Beschaffenheit, nach seinen organischen Einschlüssen (*Ammonites* vom Typus des *A. bifrons*) dem oberen Lias angehört. Südlich bei Bisternitz schiebt sich übrigens doch auch zwischen den Thonschiefer und unseren Lias-Dachschiefer eine Partie von Lias-Kalk ein; und nördlich von Ballenstein folgen über dem dort mächtig entwickelten Lias-Kalke schieferige Gesteine, die von unseren Geologen als wahrscheinlich ident mit den Mariathaler Schiefern bezeichnet werden.

6. Rothe Crinoiden-Kalke, dann weisse und rothe, stellenweise knollige, hornsteinführende Kalksteine, nach ihrer Stellung über den Lias-Gesteinen ebensowohl wie nach petrographischer Beschaffenheit und einigen freilich wenig deutlichen Fossilresten als oberer Jura-Kalk gedeutet.

In der südlichen Hälfte der kleinen Karpathen stossen unmittelbar an die Gesteine des eben erwähnten Kalkzuges die jüngeren Tertiär- und

Diluvialgebilde der Ebene, ganz anders gestalten sich aber die Verhältnisse im Norden. Entlang der ganzen Strecke von Rohrbach im SW. bis Smolenitz im NO. zeigt sich angrenzend an die Kalksteine eine breite und mächtige Zone von rothen Sandsteinen entwickelt. Das Gestein ist bald feinkörnig, bald grobkörnig, mit Uebergängen in wirkliche Conglomerate, theilweise auch als fester Quarzit ausgebildet. Es ist petrographisch so wesentlich verschieden von den Quarziten der inneren Randzone, dass man es nicht wohl als einen Wiederaufbruch der Letzteren ansehen kann, wobei insbesondere noch zu beachten kömmt, dass von den Melaphyren, welche die äussere Zone an vielen Stellen durchsetzen, in der inneren Zone nichts zu beobachten ist.

Die rothen Sandsteine dieser äusseren Zone nun wurden von Stur, wie von späteren Beobachtern als Rothliegend gedeutet, und namentlich in dem Auftreten der Melaphyre in denselben eine Stütze für diese Ansicht gefunden. In der That suchte auch Madelung zu zeigen, dass zwischen diesen Melaphyren der kleinen Karpathen und jenen der beiden oberen Ströme im Rothliegenden des Riesengebirges petrographisch zum wenigsten eine nahe Verwandtschaft herrsche.

Demungeachtet muss die Frage über das Alter unserer rothen Sandsteine wohl so lange als eine offene betrachtet werden, bis es gelingen wird durch Auffindung von Petrefacten entscheidende Anhaltspunkte zu erlangen; denn nicht angezweifelt wird ja, dass die Melaphyre in den Südalpen der Trias angehören.

Wenn übrigens der in Rede stehende Zug auf unserer Karte als untere Trias und nicht als Dyas bezeichnet wurde, so veranlassten dazu mehr praktische Gründe als eine Ueberzeugung für die Richtigkeit dieser Altersbestimmung.

Nachdem durch die neuesten Untersuchungen von Suess die früher schon öfter ausgesprochene Vermuthung, dass in dem Verrucano und Grödner Sandsteine der Südalpen auch ältere Formationen und zwar namentlich die Dyasformation mit vertreten sei, Bestätigung fand, und derselbe im Verrucano der Val Trompia Rothliegendpflanzen entdeckte, wird man bei genaueren Untersuchungen wohl allenthalben in den Alpen und Karpathen die betreffenden älteren Schichten von den jüngeren triassischen unterscheiden lernen.

Da sie aber nun auf den Blättern V und VI unserer Karte noch als Trias vereinigt sind, so schien es mir der Gleichförmigkeit wegen vortheilhafter, die gleiche Bezeichnung wie dort auch in den Karpathen in allen noch zweifelhaften Fällen beizubehalten. Dazu kommen nun aber auch die neueren Beobachtungen aus den östlicheren Theilen der Karpathen. Hier hat namentlich Stache in dem grossen vielfach von Melaphyren durchsetzten Zuge der rothen Sandsteine, im Gebiete der schwarzen Waag (südlich von der hohen Tatra) die echten Werfener Schiefer mit bezeichnenden Petrefacten in so inniger Verbindung mit den rothen Sandsteinen und Quarziten beobachtet, dass er eine weitere Trennung durchzuführen nicht vermochte.

Noch muss ich hier auf die für die Erklärung der Tektonik des ganzen Gebirges gewiss wichtige von Paul beobachtete Erscheinung erinnern, dass an einer Stelle südöstlich von Blasenstein zwischen dem Zug

der rothen Sandsteine und jenem der Jura-Kalke noch eine Partie des Lias-Kalkes zum Vorschein kömmt.

Nordwestlich folgen nun auf die rothen Sandsteine wieder

1. heller hornsteinführender Kalk. Derselbe ist nur in einer kleinen Partie bei Breitenbrunn entwickelt. Das Gestein stimmt völlig mit jenem, welches in der südöstlichen Kalkzone als oberer Triaskalk bezeichnet wurde;

2. der dunkle Liaskalk in einem mächtigen von Breitenbrunn bis gegen Smolenitz fortlaufendem Zuge.

Weiter folgen dann ohne weitere Zwischenlage Kalksteine, die von unseren Geologen der älteren Kreideformation zugezählt werden, da sie weiter im Osten deutlich den Jurakalk überlagern, selbst aber wieder von jüngeren Acteonellen führenden Gesteinen bedeckt werden. Petrefacte wurden in denselben nicht aufgefunden, doch lassen sich nach petrographischen Merkmalen zwei wesentlich verschiedene Stufen unterscheiden, und zwar: der sogenannte Wetterling-Kalk, die tiefere Stufe, ein licht gefärbter, splittrig brechender Kalkstein, der allenthalben von den Resten eines korallenartigen Fossiles durchzogen ist; derselbe wurde als der unteren Kreideformation angehörig, und petrographisch nicht allzusehr abweichend, mit der Farbe des Caprotinen und Spatangen-Kalkes der westlichen Alpen dargestellt, dabei aber durch die Buchstaben *k we.* genauer bezeichnet.

Ueber dem Wetterling-Kalk folgt dunkelbrauner, dünngeschichteter von einem Netze weisser Spathadern durchschwärmter Kalkstein, der von Paul als Havrana-Skala-Kalk bezeichnet wird. Es wird häufig dolomitisch und steht in untrennbarem Zusammenhang mit einem hell gefärbten, bald sandigen, bald selbst zuckerkörnigem Dolomite, der bedeutende Ausdehnung und Mächtigkeit erlangt. Dieses letztere Gestein nun, welches wahrscheinlich die mittleren und höheren Abtheilungen der Kreideformation vertritt erlangt weiter nach Osten in den Karpathen eine sehr bedeutende Verbreitung und Mächtigkeit. Es ist das von Stur in seinen früheren Arbeiten als Neocom-Dolomit, wohl auch als Karpathen-Dolomit und neuerlich von Mojsisovics als Chocs-Dolomit bezeichnete Gebilde, und wurde auf unserer Karte mit der gleichen Farbe wie der Rudistenkalk der Südalpen und den Buchstaben *k. c.* bezeichnet.

In muldenförmigen Einsenkungen in den Kreidegesteinen erscheinen endlich nahe am Nordrande der kleinen Karpathen in ansehnlicher Ausdehnung Eocengesteine, bestehend zu unterst aus Nummulitenkalk, auf den weiter oben Sandsteine, analog den Flyschgesteinen der Alpen folgen. Angelagert gegen die Ebene zu sind dann die jüngeren Tertiärgebilde, auf die wir später zurückkommen.

Dürfen wir, wie es im Vorhergehenden geschehen ist, die Granite der kleinen Karpathen sowie die weiter im Osten folgenden krystallinischen Stöcke als Analoga der Centralmassen der Alpen, die ihnen zunächst angelagerten Sedimentgesteine aber als ihre nicht metamorphosirte Schieferhülle betrachten, so fehlt es in den Karpathen gänzlich an Gebilden, welche mit dem breiten Gürtel der Kalkzone der nordöstlichen Alpen verglichen werden könnten. Unmittelbar an die Gebilde, welche uns als eine Fortsetzung der Mittelzone der Alpen erscheinen, schliessen sich im Norden die Gesteine der Sandsteinzone an.

Zwar könnte man sich versucht fühlen die im Vorigen geschilderten Sedimentärschichten der kleinen Karpathen, namentlilch die mächtigen Kalkmassen als eine Fortsetzung der gegen die Tertiärniederung des Wiener Beckens mit einem Steilrand abbrechenden Gebilde der Kalkzone zu betrachten; doch sprechen gegen eine solche Auffassung die Verschiedenheiten, welche sich bei einer genaueren Vergleichung in Beziehung auf die in beiden Regionen entwickelten Formationsglieder ergeben, und unzweifelhaft scheint namentlich die Betrachtung der weiter östlich anschliessenden Theile der Karpathen (Blatt III der Karte) zu zeigen, dass alle südlich von dem Haupt-Sandsteinzuge auftretenden Sedimentgesteine sich den einzelnen krystallinischen Kernen anschliessen, und an sie gebunden sind, dass sie aber nirgends zu einem selbstständigen, nur von der Gesammtheit der krystallinischen Massen abhängigen Zuge entwickelt sind, der zu den letzteren in jenem Verhältnisse steht, wie die Zone der Kalkalpen zur Mittelzone.

Unzweifelhaft dagegen ist es, dass die Sandsteinzone der Karpathen eine directe Fortsetzung von jener der Alpen bildet. Zwar ist auch sie entlang der Marchebene auf eine Strecke weit unterbrochen, aber ein Blick auf die Karte genügt, um erkennen zu lassen, dass diese Unterbrechung nur durch Auswaschung in späteren Zeiten herbeigeführt, und dass der frühere Zusammenhang der Sandsteine der östlichen Ausläufer des Wiener Waldes mit jenen des Marsgebirges in Mähren, durch die nördlich von der Donau auftretenden Sandsteinrücken des Rohrwaldes und des Bisamberges deutlich genug angezeigt wird.

Aber auch die sogenannten Inselberge, d. h. die Jura-Kalksteine von Ernstbrunn, Nikolsburg u. s. w. müssen, wie mir scheint, als der Zone des Karpathen-Sandsteines angehörig betrachtet werden. Ringsum von Tertiärgebilden umgeben, aus der Ebene steil emporragend, stellen sie sogenannte Klippen, ganz analog jenen der Sandsteinzone der Karpathen dar, deren Gesteinsmasse der Denudation mehr Widerstand entgegensetzte als die weichen Sandsteine und Mergel, von denen sie ehemals umgeben waren.

Die Bezeichnung Klippenkalk, als die eines bestimmten Formationsgliedes hat durch unsere neueren Untersuchungen allerdings ihre Bedeutung verloren, denn an der Zusammensetzung der Klippen nehmen, wie an vielen Orten nachgewiesen wurde, Gesteine von sehr verschiedenem Alter vom Lias oder selbst der Trias bis hinauf zur Kreideformation Antheil. Ein um so bestimmterer Begriff hat sich dagegen an das Wort „Klippe“ selbst geknüpft, unter welchem wir eine isolirt aus dem Sandstein-Gebiet, meist als kleine aber steile Felsmasse emporragende Gesteinsscholle verstehen, die mitunter nur aus einem, meist aber aus mehreren concordant gelagerten Formationsgliedern besteht und ringsum von jüngeren discordant gegen die Gesteine der Klippe selbst gelagerten Sandstein-Schichten umgeben ist. Jede Klippe bildet für sich eine tektonische Einheit, und nicht selten beobachtet man, dass die Schichtenstellung, selbst bei ganz nahe neben einander liegenden Klippen eine ganz verschiedene ist.

Was nun die Sandsteine selbst betrifft, so sind die noch auf Bl. II unserer Karte fallenden Theile im Wienerwalde, zusammt den sie durchsetzenden Zügen von hydraulischen Mergeln, als der Kreide angehörig

bezeichnet; nur die nördlichste Partie, in der Umgebung von Höflein, ist als eocener Flysch ausgeschieden. Die Gesteine dieser Partie unterscheiden sich durch einen abweichenden petrographischen Habitus, namentlich das Auftreten mächtiger Bänke eines hell gefärbten grobkörnigen und selbst conglomeratartigen Sandsteines, dann durch das Fehlen der hydraulischen Kalke von dem gewöhnlichen Wiener Sandsteine; sie enthalten aber überdies auch Nummuliten, und zwar insbesondere häufiger an einem erst neuerlich entdeckten Fundorte, in einem Bruche zwischen Greifenstein und St. Andrä (Höflein SW.) bei dem v. Beust'schen Schlosse.

Von den nur durch den Durchriss der Donau vom Wienerwalde getrennten zwei Sandstein-Zügen ist der des Bisamberges als eine unmittelbare Fortsetzung der Gesteine des Kahlen- und Leopoldberges der Kreideformation zugerechnet, jener des Rohrwaldes dagegen, da er die Fortsetzung der Sandsteine von Höflein und Greifenstein zu bilden scheint, auch in der Petrographie seiner Gesteine diesen gleicht, als Flysch verzeichnet.

Noch westlich vom Sandsteinzuge des Rohrwaldes findet man eine Reihe hervorragender, der Nummulitenformation angehöriger Kalksteine und Kalk-Sandsteine, die sich theilweise durch einen bedeutenden Reichthum an Petrefacten auszeichnen. Die ausgedehnteste dieser Partien ist die des Waschberges nordöstlich von Stockerau, der sich dann weiter nördlich die Partie vom Holingsteiner Berge, dann jene in der Umgebung von Fellabrunn und Bruderndorf anschliessen. Insbesondere interessant ist noch die erste dieser Partien durch zahlreiche exotische Blöcke von rothem Granit und anderen Urgebirgsarten, die ursprünglich in den Eocengesteinen eingeschlossen, nun ausgewittert an der Oberfläche umherliegen.

Auch der von Suess als das jüngste dem Hochgebirge angehörige Formationsglied bezeichnete Amphisylenschiefer ist in den die Sandsteinzone der Alpen mit jener der Karpathen verbindenden Inselbergen am linken Donauufer vertreten. In der Umgegend von Simonsfeld südwestlich von Ernstbrunn entdeckte ihn Suess in der Form von weissen mit Fischresten erfüllten Schietern und Andeutungen seines Vorkommens wurden auch aus der Gegend von Nikolsburg bekannt.

In weit grösserer Verbreitung aber findet sich der Amphisylen-Schiefer in dem Marsgebirge in der östlichen Umgebung von Seelowitz. Die von Suess hier beobachtete Folge der allerorts gehobenen und vielfach zerknitterten Schichten von unten nach oben ist: 1. Nummulitenkalk und Sandstein mit exotischen Blöcken, wie am Waschberge (Nedanow-Berg bei Klobauk); 2. weissliche Mergel und Sandsteinlagen; 3. blauer Thon; 4. der eigentliche Amphisylenschiefer. Ueber dem letzteren folgen dann in ganz abweichender wenig oder gar nicht gestörter Lagerung die jüngeren Tertiärgebilde. Durch die wichtigen Arbeiten von H. v. Meyer, Suess, Reuss u. s. w. wurde bekanntlich nachgewiesen, dass der Amphisylenschiefer ein überaus weit verbreitetes und durch sehr constante Merkmale ausgezeichnetes Formationsglied bildet, welches dem oberen Theile des oligocenen Septarienthones entspricht. Auf unserer Karte ist er durch eine besondere Streifung ausgeschieden, mit Beibehaltung jedoch der für die Eocenformation gewählten Grundfarbe,

da er sich derselben durch seine Verbreitung und seine Lagerungsverhältnisse auf das innigste anschliesst [1]).

Die Karpathen-Sandsteine des Marsgebirges sind auf unserer Karte als eocen verzeichnet.

Noch habe ich die schon früher erwähnten Kalkklippen zu erwähnen.

In dem Sandstein-Zuge am Nordrande der Alpen fehlt es beinahe gänzlich an Gebilden, welche den Klippen der Karpathen zu vergleichen wären. Die Jurakalk-Masse der Canisfluh bei Au im Bregenzer Walde könnte vielleicht als eine solche betrachtet werden, und mit noch grösserer Sicherheit wird man die neuerlich von Herrn Griesbach genauer studirten verschiedenen Gliedern der Lias- und Juraformation angehörigen kleinen Kalkmassen im Thiergarten bei Wien und von Ober St. Veit als Klippen bezeichnen dürfen.

Die aus dem Tertiärlande emporsteigenden Kalkklippen in der Umgegend von Ernstbrunn und Nikolsburg gehören durchaus den obersten Stufen der Juraformation an. Namentlich in den Nikolsburger Bergen lassen sich, wie es scheint, zwei Glieder mit ziemlicher Sicherheit unterscheiden. Eine wahrscheinlich tiefere mehr mergelige Abtheilung mit meist verkieselten Petrefacten, welche den Nattheiner Schichten entspricht, und eine zweite reiner kalkige, die wahrscheinlich als Strambergerkalk zu bezeichnen und namentlich durch ihre Diceraten charakterisirt ist. Sehr merkwürdig ist es, dass neuerlich bei Untersuchungen, die eine grössere Anzahl von Geologen unter der Führung von E. Suess in den Nikolsburger Bergen durchführten, sichere Kreideschichten daselbst aufgefunden wurden, einmal bei der Ruine Klentnitz Mergel mit Aptychen und Belemniten von neocomen Typus, dann an mehreren anderen Stellen an der Ostseite der Kalkberge sandige Mergel mit Inoceramen, die lebhaft an manche Vorkommen der böhmischen Kreideformation erinnern.

Tieferen, vielleicht an Ort und Stelle noch weiter zu unterscheidenden Stufen der Juraformation gehört die Klippe von Czettechowitz südwestlich von Kremsier im Marsgebirge an. Neben *Am. cordatus* und *A. crenatus* bewahren unsere Sammlungen, und zwar in ganz gleichem Gestein, einem röthlichen Kalkstein, auch *A. Hommairei, A. Zignodianus*, zahlreiche Formen aus der Gruppe des *A. tatricus* und *Planulaten*. Auf der Karte ist das Vorkommen als oberer Jura eingezeichnet.

II. Die Gebiete von Nordösterreich, Böhmen und Mähren.

Unter dem Namen des alten böhmischen Festlandes sind wir gewohnt die gewaltige Masse von krystallinischen Schiefer- und Massengesteinen zu bezeichnen, welche nördlich von der Donauniederung sich erhebend, den Böhmerwald, dann das österreich-böhmisch-mährische Grenzgebirge umfasst. Abgesehen von einigen ziemlich ausgebreiteten jungtertiären Ablagerungen in den Becken von Budweis und Wittingau, dann vielleicht von einigen Granitpartien, denen ein jüngeres Alter zuge-

---

1) Ueber die Scheidung der Eocen- und Oligocen- von den Neogen-Gebilden, so weit sie unser Gebiet betrifft, ist Näheres in dem weiter folgenden Abschnitt über die Tertiärgebilde der Donau-March-Niederung angeführt.

schrieben wird, besteht diese Gebirgspartie nur aus altkrystallinischen Gesteinen der vorsilurischen Zeit, und der Mangel jeder Auflagerung von palaeozoischen und mesozoischen Sedimentgesteinen beweist, dass sie während der ganzen Zeit des Absatzes der in den Alpen entwickelten Schichtformationen ein aus dem Meere emporragendes Festland bildete.

Mit dieser geschlossenen Hauptmasse der krystallinischen Gesteine welche einen Flächenraum von mehr als 400 Quadratmeilen umfasst, stehen dann weiter die aus gleichem Materiale bestehenden Gebirge im Zusammenhange, welche ringsum an den Grenzen Böhmens die in der nördlichen Landeshälfte entwickelten Sedimentgesteine umsäumen und abschliessen: die nördliche Böhmerwaldhälfte, die Ausläufer des Fichtelgebirges denen sich das Carlsbader Gebirge anschliesst im Westen, das Erzgebirge, dann Theile der Lausitzer Gebirge und das Riesengebirge im Norden, die Sudeten im Osten.

Nur sehr wenige Unterbrechungen in der Continuität dieses Kranzes krystallinischer Gesteine deuten auf eine ehemalige Verbindung der Meere oder Süsswasser-Seen, aus welchen die Sedimentgesteine im Inneren des Landes abgesetzt wurden mit den ausserhalb gelegenen; und dass diese Verbindung überhaupt oft unterbrochen, dass auch das ganze Innere während langer Epochen im Laufe der späteren Zeit trocken gelegt war, dafür spricht das gänzliche Fehlen so vieler Glieder aus der Gesammtreihe der Sedimentformationen.

Für die Silurformation, die so reich gegliedert und ausgezeichnet durch eine ungewöhnliche Fülle organischer Reste im Inneren des Landes entwickelt ist, fehlt es an jedem durch Ablagerungen nachweisbaren Verbindungscanale nach Aussen.

Die Devonformation ist bisher überhaupt nicht nachgewiesen, eben so fehlen die tieferen marinen Glieder der Steinkohlenformation.

Die Ablagerungen der productiven Steinkohlenformation deuten durchwegs nur auf einen Absatz aus isolirten, mehr weniger ausgedehnten Süsswasserbecken.

Das Rothliegende, weit verbreitet im Inneren des Landes und mit nicht seltenen marinen Thierresten durchbricht in einem schmalen, nordsüdlich gestreckten Zuge von mährisch Trübau nach Kromau im Osten die ganze Breite des krystallinischen Randgebirges. Für die Zeit der Ablagerung der Dyasformation ist also nicht nur das Vorhandensein eines Meeres in Centralböhmen, sondern auch ein Verbindungscanal dieses Meeres nach aussen nachgewiesen.

Weiter folgt nun eine Lücke in den Ablagerungen bis hinauf zur oberen Kreide. Lange Zeit lag auch der ganze mittlere Theil von Böhmen trocken; die kleine neuerlich nachgewiesene Partie von Jura-Kalkstein ganz im Norden des Landes westlich bei Schönlinde, liefert wohl nur den Beweis für das Eingreifen einer wenig ausgedehnten Bucht des Jura-Meeres.

Erst wieder die obere Kreideformation beweist durch ihre Verbreitung über den ganzen inneren Theil von Böhmen eine zusammenhängende Meeresbedeckung, ein Zusammenhang nach Aussen ist durch die Ablagerungen entlang dem Elbethale angedeutet. Nach Süden, entlang dem Zwittawa-Thale, bilden zwar die Kreide-Ablagerungen eine weit vorgestreckte Bucht bis in die Gegend von Blansko, ohne jedoch den krystallinischen Ring ganz zu durchbrechen.

Weiter folgte keine allgemeine Meeresbedeckung mehr. Eocen-Schichten kennt man im Inneren von Böhmen gar nicht, und jüngere Tertiär-Schichten sind daselbst nur in der Form von Süsswasser-Ablagerungen vorhanden.

Betrachten wir nun noch den Aussenrand der krystallinischen Gebirge: im Westen und wenn auch in geringerer Verbreitung im Norden folgen über den krystallinischen Gesteinen mannigfaltige Sediment-Gesteine in Bayern, Sachsen und Preussisch-Schlesien; im Süden dagegen an der den Alpen zugekehrten Seite und auch im Osten bis hinauf gegen Brünn fehlen, abgesehen von einigen kleinen Rothliegendpartien, alle älteren Sediment-Schichten; unmittelbar auf die krystallinischen Gesteine folgen hier die jüngeren marinen Tertiärgebilde die nördlich von Brünn eine weit nach Norden bis über Trübau hinaus vorgestreckte Bucht bilden. Gewiss gehört das gänzliche Fehlen der Ablagerungen, beispielweise des Wiener und Karpathen-Sandsteines, der am Aussensaume der Alpen und Karpathen nur wenige Meilen weiter südlich und östlich in so mächtigen Massen entwickelt ist, hier am Rande des böhmisch-mährischen Festlandes zu den auffallendsten geologischen Erscheinungen. Es kann dasselbe wohl nur dann erklärlich werden, wenn man annimmt, der jetzigeRand der krystallinischen Gesteine bilde keineswegs den Ufersaum des ehemaligen Alpen und Karpathen-Meeres, sondern dieser alte Ufersaum sei eben durch die jüngeren Tertiär-Schichten gänzlich verhüllt.

Weiter nördlich von Brünn endlich legen sich an den Ostrand der krystallinischen Gesteine in bedeutender Mächtigkeit Sediment-Gesteine, namentlich der devonischen und der Culmformation angehörig. Dieselben bieten mehr Analogien mit den gleichnamigen in den Karpathen entwickelten Gebilden dar, und vielleicht wird es einstmals gelingen, ihre wirkliche Identität mit den Letzteren nachzuweisen.

Wir wollen nun die einzelnen in unserem Gebiete entwickelten Formationen und Formationsglieder etwas eingehender betrachten, und zwar der Reihe nach: 1. die krystallinischen Ringgebirge, 2. die Sediment-Gesteine und die sie durchbrechenden jüngeren Eruptiv-Gesteine im Inneren von Böhmen, und 3. die im Osten der Aussenseite der krystallinischen Gebirge angelagerten Sedimentformationen.

A. Die krystallinischen Gebirge.

Es ist eine schon vielfach ausgesprochene und neuerlich namentlich von Gümbel hervorgehobene Ansicht, dass die sämmtlichen krystallinischen Gebirge, welche ringförmig Böhmen umsäumen, zusammen mit dem ausgedehnten Festland im Süden als eine zusammenhängende, gleichförmig gebildete Masse zu betrachten seien, und dass anscheinende Verschiedenheiten, welche sich namentlich durch das Auftreten des vielfach als eruptiv betrachteten rothen Gneisses in einigen Gegenden (Erzgebirge, Riesengebirge u. s. w.) zu ergeben scheinen, eben nur auf eine abweichende Auffassung der Geologen, welche diese verschiedenen Gebiete bearbeiteten, werden zurückführen lassen.

Eine unbefangene Prüfung der uns vorliegenden Daten scheint die bezeichnete Ansicht völlig zu bestätigen, für welche abgesehen von dem meist ganz directen, und nur theilweise durch auflagernde Sediment-

Gesteine oberflächlich unterbrochenem Zusammenhange der sämmtlichen weiter unten einzeln geschilderten Gebirgstheile, alle beobachteten Thatsachen, mögen dieselben auch in verschiedenen Gegenden abweichend gedeutet worden sein, sprechen.

Die Unterlage der übrigen krystallinischen Schiefer bilden allerorts die rothen, mitunter granitischen Gneisse, die Gümbel im bayerischen Walde als bojische Gneissformation bezeichnet, und als das wirklich älteste Gestein betrachtet, während im Erz- und Riesengebirge der rothe Gneiss als den grauen Gneiss durchbrechend und demnach jünger als dieser aufgefasst wird.

In einer in den meisten Gegenden, ungeachtet mannigfaltiger Störungen wohl erkennbaren Reihe folgen dann von unten nach oben:

1. Grauer oder herzynischer Gneiss, oft in den tieferen Partien reiner entwickelt, und in den höheren mit zahlreichen Einlagerungen von Hornblende-Gesteinen, körnigen Kalksteinen, Graphitschiefern und überhaupt petrographisch abweichenden krystallinischen Schiefern.

2. Glimmerschiefer.

3. Thonschiefer oder Phyllite, nach oben allmählig in die Schiefer der Silurformation übergehend.

Die krystallinischen Massengesteine, und zwar namentlich die Granite, erscheinen theils als Gänge, theils als Lager, theils als Stöcke; nur die Letzteren, die oft eine ausserordentlich grosse Ausdehnung erlangen, kommen hier näher in Betracht. Ihr Auftreten in dem Gebiete der verschiedenen Schieferformationen und ihre Verhältnisse zu den Letzteren erlauben wohl zuversichtlich sie als Eruptiv-Gebilde zu betrachten, nöthigen aber wohl auch zur Annahme eines verschiedenen Alters für die einzelnen Stöcke.

1. Südböhmisches Massiv.

Die mächtigste Entwickelung erlangen die krystallinischen Gebirgs-Arten in dem schon früher erwähnten ausgedehnten Plateau, welches die südliche Hälfte von Böhmen, den nördlichen Theil von Oesterreich und den westlichen von Mähren umfasst.

Das niedere Tertiärland am Nordfusse der Alpen bildet die Südgrenze dieser krystallischen Massen. Die Donau in ihrem erst südöstlichem, dann weiter nordöstlichen Laufe hält sich zwar stets nahe an der Südgrenze der krystallinischen Gesteine, bildet aber nur stellenweise die Grenze selbst, indem auf der Strecke von Passau bis Efferding, dann wieder bei Linz, endlich entlang der ganzen Strecke von Ardacker bis unterhalb Krems mehr weniger ansehnliche Massen der krystallinischen Gesteine auch nach südseits vom Strome entwickelt sind, so dass dieser sein Bett nicht sowohl in den weichen Tertiärschichten sich grub als vielmehr entlang Spalten der krystallinischen Gesteine fand. Eine Uebereinstimmung oder Abhängigkeit der Stromrichtungen von den Strukturrichtungen der krystallinischen Gesteine ist insbesondere in der Gegend zwischen Passau und Aschbach, dann wieder in jener zwischen Mölk und Krems deutlich erkennbar.

Nach Osten zu bildet von Krems über Znaim bis gegen Mährisch-Kromau zu das Tertiärland des Wiener Beckens die Grenze des Krystallinischen. Weiter nach Norden zu erscheint an der Ostgrenze jener merk-

würdige Zug von Rothliegendgesteinen, welcher aus der Gegend von Kromau in Mähren nordwärts zu verfolgen ist über Tischnowitz, Boskowitz, Gewitsch bis in das Gebiet der Sediment-Gesteine im Inneren von Böhmen. Die Syenite der Umgebung von Brünn, dann die Granite der Umgebung von Eibenschütz, welche letztere weiter im Süden in den Graniten der Umgebung von Eggenburg und Meissau eine Fortsetzung zu finden scheinen, liegen östlich von dem Zuge der Rothliegendgesteine; in der That zeigen dieselben aber auch in petrographischer und geologischer Beziehung auffallende Verschiedenheiten gegen die krystallinischen Gesteine weiter im Westen.

Die Nordgrenze der krystallinischen Gesteine bilden die Sedimentär-Gesteine des Inneren von Böhmen. — Im Westen stehen sie über Neuern und Neumark in unmittelbarer Verbindung mit den analogen Gesteinen der nördlichen Böhmerwaldhälfte, weiter im Süden setzen sie westwärts fort über die Landesgrenze nach Bayern.

Krystallinische Massen- und Schiefer-Gesteine von der verschiedenartigsten petrographischen Beschaffenheit nehmen an der Zusammensetzung des ganzen so ausgedehnten Gebietes Antheil, und die Unterscheidung und kartographische Abgrenzung der einzelnen Arten derselben ist gewiss bereits zu einem verhältnissmässig hohen Grade von Genauigkeit gediehen, wenn es auch noch nicht möglich wäre, Unterscheidungen, wie sie Gümbel für den bayerischen Antheil des Gebirges durchführte, auf unserer Karte zu verzeichnen.

Ungeachtet mannigfaltiger Uebergänge und Zwischenglieder, lassen sich doch sehr wohl die Gebiete, in welchen die Granite die herrschende Gebirgsart bilden, von denjenigen unterscheiden, in welchen die krystallinischen Schiefer vorwalten.

Was die Ersteren betrifft, so unterliegt es wohl keinem Zweifel, dass dieselben in unserem Gebiete eben sowohl wie in dem benachbarten bayerischen Walde theils als Lager-, theils als Stock-, theils endlich als Ganggranite auftreten. Im Allgemeinen wird man wohl annehmen dürfen, dass die kleineren im Gneiss-Gebiete ausgeschiedenen Granit-Partien der Abtheilung der Lager-Granite, die grösseren zusammenhängenden Massen dagegen der Abtheilung der Stock-Granite oder dem von Gümbel neuerlich sogenannten Wald-Granit zufallen.

Hierher gehören vor Allem die Granite, die nördlich von der Donau zwischen Engelhardszell und Yps eine geschlossene Masse bilden, von welcher nach NW. ein Ausläufer entlang der ganzen Erstreckung des Böhmerwaldes, wenn auch mit mehrfachen Unterbrechungen zu verfolgen ist, während ein anderer Ausläufer in NNO. Richtung über Neubistritz, Königseck, Studein, Reichenau fortstreicht bis Jenikau. Die verbreitetste in diesem Granitstocke auftretende Gesteinsvarietät ist ein unregelmässig grobkörniger oft porphyrartiger Granit, (Gümbel's Krystallgranit) in welchem dann sowohl feinkörnige, wie auch grosskörnige, oft pegmatitartige Varietäten gangförmig auftreten.

Im südwestlichsten Theile des Böhmerwaldes bis zum Querthal der kalten Moldau herrscht eine etwas abweichende Varietät, ein sehr gleichmässig grobkörniger, nicht porphyrartiger Granit, der aus Orthoklas, Quarz, dann schwarzem und weissem Glimmer besteht, und von Gümbel als Steinwald-Granit, von Hochstetter als Plöckenstein-Granit bezeich-

net wird, während NW. von der kalten Moldau wieder der unregelmässig grobkörnige Granit, der neben Orthoklas auch Oligoklas, keinen weissen Glimmer und accesorisch oft Hornblende und Titanit führt, zum Vorschein kommt. Als Plöckenstein-Granit bezeichnet Hochstetter ferner die Partie des Lange-Berges, welche durch das Moldau-Thal vom Hauptstock des Böhmerwaldes getrennt wird, sowie weiter im Norden den Granit von Rehberg (Reichenstein S).

Entlang der Südwestgränze von Engelhardszell bis in die Gegend von Aschach fallen die hier in grosser Ausdehnung den Granit begrenzenden Gneiss-Schichten regelmässig NO., also scheinbar unter den Granit ein und das gleiche beobachtet man an den südwestlich von den Graniten des südlichen Böhmerwaldes entwickelten Gneisspartien im oberen Mühel-Thale. Der Gneiss, der in Böhmen nordöstlich von den Graniten des Böhmerwaldes entwickelt ist, fällt dagegen bei regelmässigem dem ganzen Gebirge parallelen SO.-NW.-Streichen ebenfalls nach NO. und liegt somit auf dem Granit.

Auch die Gneiss- und Glimmer-Schiefer-Partien, die im südlichen Böhmen nördlich von der Hauptmasse des Granites in der Umgebung von Krumau, Rosenberg, Kaplitz u. s. w. entwickelt sind, scheinen in der Nähe des Granites durchwegs nach N. oder NW. zu fallen, also dem Granit aufzuliegen. Ebenso fallen ferner die entlang der ganzen Ostgrenze der grossen Granitmasse entwickelten Gneisse nach Osten oder OSO. vom Granite ab.

Die zweite Hauptpartie granitischer Gesteine ist an der Nordwestseite des ganzen krystallinischen Gebietes im Inneren von Böhmen entwickelt. Petrographisch scheinen die Gesteine dieser Partie im Allgemeinen nicht wesentlich von jenen der südlichen Granitmasse abzuweichen. Auch hier bildet der grobkörnige oder porphyrartige Granit die Hauptmasse; andere Varietäten durchsetzen dieselbe gangförmig. Am Südwestende der ganzen Partie bei Kolinetz und Bergstadtl beobachtete Hochstetter ein besonders häufiges Auftreten von Hornblende-Graniten; in dem südlichen Theile des Pragerkreises, in den an die Grauwackenformation südlich angrenzenden Granitpartien, zeichnet sich das Gestein nach Lipold durch Vorwalten von rothem Feldspath aus, auch hier fehlt es nicht an Hornblende-Graniten. Eine andere eigenthümliche, von Stur als Taborer-Granit bezeichnete Varietät herrscht in der weit nach SO. in das Gneissgebiet hineinragenden Masse. Derselbe zeigt ein feinkörniges Gemenge von grauem Orthoklas und Quarz mit kleinen schwarzen Glimmerblättchen, welches von dünnen aber bis zollgrossen ganz ebenen Glimmer-Membranen nach den verschiedensten Richtungen durchsetzt wird.

Entlang dem Südostrande liegt der Granit allenthalben dem Gneiss, dessen Schichten nach NW. einfallen auf und ist oft durch allmählige Uebergänge mit demselben verbunden. Weiter im Norden ruhen dagegen zahlreiche und ausgedehnte muldenförmige Partien von Thonschiefer auf dem Granit, und ebenso wird derselbe entlang der Nordwestgrenze von Thonschiefern, oder wo diese fehlen, unmittelbar von den ältesten Gesteinen der Silurformation überlagert. Schon nach diesen Lagerungsverhältnissen ist es klar, dass die in Rede stehenden Granite nicht das älteste Glied der krystallinischen Gesteine bilden; einen noch bestimmteren Anhaltspnnkt hierfür bieten aber die schon von Gumprecht beobachteten

und später von Andrian wieder beschriebenen Einschlüsse von Thonschiefer im Granit, denen zu Folge der Letztere den Granit für jünger als Thonschiefer, aber immer noch als älter wie die Silurformation erklärt. Lipold dagegen glaubte sogar im südlichen Theile des Pragerkreises an den Berührungsstellen des Granites mit den Grauwackenschiefern Veränderungen der letzteren zu erkennen, wornach die Granite hier auch jünger sein müssten, als die Letzteren.

Abgesehen von kleineren Granit-Partien, welche innerhalb des Gebietes der krystallinischen Schiefer an zahlreichen Stellen ausgeschieden sind, auf deren Einzelnbetrachtung ich aber hier eben so wenig eingehen kann, wie auf die der anderen in kleinen Partien auftretenden Massengesteine (Diorite, Porphyre u. s. w.), sind noch drei grössere Granitstöcke hervorzuheben, welche schon ihres Umfanges wegen eine Erwähnung erheischen.

Der erste derselben befindet sich westlich von Deutschbrod zwischen den Orten Swetla, Lipnitz, Humpoletz, und Zahradka. Das Gestein dieser Partie ist nach Andrian nicht der sonst so allgemein verbreitete unregelmässig grobkörnige Granit, sondern stellt ein mittelfeinkörniges Gemenge von weissem Feldspath, Quarz, dann weissem und schwarzem Glimmer dar, das sehr homogen und nur selten porphyrartig erscheint, und demnach wohl als Plökenstein-Granit zu bezeichnen wäre. Rings umgeben ist dieser Granitstock von Gneiss, dessen Schichten er quer durchschneidet. Nach Andrian ist dieser Granit entschieden jünger als der unregelmässig grobkörnige Granit, stimmt aber in seinen erwähnten Eigenthümlichkeiten mit der Granitpartie westlich von Iglau, welche die nördlichsten Ausläufer der grossen südlichen Granitpartie bildet, überein.

Die zweite der erwähnten Granitpartien befindet sich südlich von Chrudim in der nordöstlichen Ecke der ganzen Masse krystallinischer Gesteine. Zwei, übrigens häufig durch Uebergänge mit einander verbundene Gesteins-Varietäten machen sich nach den Untersuchungen von Andrian als vorherrschend bemerklich. Die erste ist der schon oft erwähnte unregelmässig grobkörnige Granit, der ringsum an den Rändern, dann im Süden des ganzen Granit-Terrains herrscht; — die zweite, mehr nur in der nördlichen Hälfte des Gebietes entwickelte Varietät ist durch ihre röthliche Farbe (rother Feldspath, weisser Quarz, wenig weisser und schwarzer Glimmer) charakterisirt. Weiter treten dann Ganggranite, Grünsteine und Hornblendegesteine in Verbindung mit Chloritschiefern und Eisenerz-Lagerstätten in dem Granite auf. Andrian hält die Granite auch dieser Partie für jünger als die krystallinischen Schiefer. Im SO. und NW. begrenzen ihn Thonschiefer, dessen Schichten nach NW. und N. fallen, so dass sie den Granit einerseits unterteufen und anderseits überlagern. Im SW. bildet Gneiss, und zwar zumeist rother Gneiss die Grenze.

Die dritte grössere Granit-Partie endlich findet sich zwischen Trebitsch und Gross-Meseritsch in Mähren. Nach den Beschreibungen von Foetterle ist in dem Gesteine derselben schwarzer Glimmer, gewissermassen die Grundmasse bildend vorherrschend; in derselben sind porphyrartig grosse Orthoklas-Zwillinge, mitunter etwas Hornblende, und nur sehr wenig Quarz ausgeschieden. Die Schichten des Gneiss der diesen

Granitstock rings umgibt, senken sich aller Orts unter denselben ein, so dass er eine dem Gneiss aufgelagerte Masse zu bilden scheint.

Noch habe ich endlich den merkwürdigen schon früher erwähnten Zug von Syenit- und Granit-Gesteinen am SO.-Rande der ganzen Masse des alten krystallinischen Festlandes zu erwähnen, der im Norden mit dem lange bekannten ausgedehnten Syenit-Gebirge in der Umgebung von Brünn beginnt, weiter nach Süden in den Graniten der Umgebung von Eibenschütz seine Fortsetzung findet, und noch weiter in den wenig ausgedehnten isolirten Granitkuppen in der Umgebung von Retz und Schrattenthal, so wie in den grösseren Partien von Eggenburg und Meissau wieder aufzutauchen scheint.

Der Syenit der Umgebung von Brünn, ist meist ziemlich grobkörnig; er besteht der Hauptsache nach aus weissem oder röthlichem Feldspath und schwarzer Hornblende. Untergeordnet sind Quarz, Glimmer, Titanit u. s. w. beigemengt. — Der Granit von Eibenschütz bildet nach Foetterle ein feinkörniges Gemenge von Quarz, röthlichem Feldspath und lichtem und dunklem Glimmer.

Auch der Granit von Meissau ist durch das Vorherrschen von röthlichem Feldspath charakterisirt, der mit grünem Glimmer und grauen Quarz ein ziemlich grobkörniges Gemenge bildet. Stellenweise wird er porphyrartig.

Der Syenit von Brünn wie der Granit von Eibenschütz sind durch den schon mehrfach erwähnten Zug von Rothliegendgesteinen von der Hauptmasse des Krystallinischen getrennt; sie zeigen nach Foetterle überall einen deutlich eruptiven Charakter.

Die Granite von Meissau dagegen grenzen im Westen an Gneiss, dessen Schichten von ihnen abfallen, so dass die krystallinischen Schiefer zwischen diesem Granit und jenem im Westen eine muldenförmige Anordnung zeigen.

Das tiefste Glied der krystallinischen Schiefergesteine bilden, wie schon früher erwähnt, die Gneisse. Eine Unterscheidung derselben in ältere graue, und jüngere rothe Gneisse, in dem Sinne wie sie im Erzgebirge durchgeführt ist, wäre nach den neueren umfassenden Untersuchungen von Gümbel im bayerischen Waldgebirge und folgerichtig wohl auch in den angrenzenden Gebieten in Oesterreich und Böhmen nicht anwendbar. Die petrographisch den rothen Gneissen des Erzgebirges analogen Gesteine sind nach seiner Ansicht hier älter als jene, welche sich zunächst den grauen Gneissen vergleichen lassen, überdies lassen die Verhältnisse des Kieselsäuregehaltes das Gesetzmässige, welches ihnen nach Scheerer's Untersuchungen im Erzgebirge zukömmt, hier nicht erkennen.

Im Allgemeinen lassen unsere Aufnahmskarten sehr wohl wahrnehmen dass die tieferen Gneissmassen, die weit weniger Einlagerungen anderweitiger krystallinischer Schiefergesteine darbieten als die höheren, hauptsächlich an den Grenzen der grossen Granitstöcke entwickelt sind, so beispielweise zu beiden Seiten der Granite des Böhmerwaldes, am Ostrande der grossen Oberösterreichischen Granitmasse u. s. w.

Als rothe Gneisse wurden von unseren Geologen einzelne Partien in den nördlichen Theilen der ganzen Masse krystallinischer Gesteine ausgeschieden; so namentlich von Andrian und Wolf in der Umge-

bung des südlich von Chrudim gelegenen Granitstockes. Das Gestein zeigt nach Ersterem die grösste Analogie mit den rothen Gneissen des Erzgebirges, aber keine Merkmale eines Eruptivgesteines, sondern aller Orts deutliche Schichtung, conform jener der andern Gneisse. Es gehört wohl sicher zu Gümbel's bojischer Gneissformation.

Die höheren mit anderen krystallinischen Schiefern, dann mit körnigem Kalk, mit Serpentinen u. s. w. wechsellagernden und namentlich häufig mit grossen Granulitpartien in Verbindung stehenden Gneisse herrschen insbesondere in Nieder-Oesterreich und Mähren in dem mittleren höheren Theile der zwischen dem Syenit-Granitzuge im Osten und der Hauptgranit-Masse im Westen muldenförmig eingelagerten Gneisspartie, dann in Böhmen in den inneren Theilen des ganzen krystallinischen Gebirges in der Umgebung von Krumau, Budweis u. s. w. Diese Schichtengruppe insbesondere, welche sowohl durch ihre eingeschlossenen Kalklager, wie durch die ihr angehörigen Graphitschiefer auf uraltes organisches Leben schliessen lässt, und aus welcher kürzlich erst die freilich wieder viel bezweifelte Auffindung einer bestimmten organischen Form, des *Eozoon Canadense*, berichtet wurde, ist es, welche man mit Hochstetter der herzynischen Gneissformation Gümbel's zuzählen und weiter dem oberen Theile des Fundamentalgneisses in Schottland und des Unter-Laurentian in Nordamerika parallelisiren kann.

Ausgedehntere Partien von Glimmerschiefer sind nur in zwei Regionen des ganzen südböhmischen Massiv's entwickelt. Die eine derselben in der Umgegend von Rosenberg, Rosenthal und Welleschin an der Nordseite der grossen südlichen Granitpartie, die zweite im Kühnischen Gebirge zwischen Eisenstein und Neuern an der Scheide zwischen der südlichen und nördlichen Böhmerwaldhälfte. Die letztere zeigt nach Hochstetter ein regelmässiges Fallen der Schichten nach NO. Sie wird in SW. von Gneiss unterteuft in NO. von solchem überlagert.

Auch krystallinische Thonschiefer oder Phyllite endlich treten in verhältnissmässig nur untergeordneten Partien im Gebiete des südböhmischen krystallinischen Massivs auf. Die bedeutendste Verbreitung erlangen sie im NW., wo sie, wie schon erwähnt, muldenförmige Auflagerungen auf Granit bilden und theilweise die Grenze desselben gegen die Silurgesteine vermitteln. Im letzteren Falle zeigen sie nach oben allmählige Uebergänge in die silurischen Schiefer, im Uebrigen erscheinen sie mehr weniger hoch krystallinisch und treten vielfach in Verbindung mit krystallinischem Kalk und dioritischen Gesteinen. Weitere Partien von Thonschiefer finden sich dann im N. zwischen Heřmanměstec und Ronow dann in der Umgebung von Hlinsko, von denen die ersteren zwischen Gneiss im Liegenden und Grauwackengesteinen im Hangenden, eingeschlossen ist, während die andere einerseits von Granit und anderseits von Gneiss begrenzt wird; endlich auch an mehreren Stellen entlang dem Ostrande des krystallinischen Gebietes.

2. Das nördliche Böhmerwaldgebirge.

Dasselbe wird orographisch durch eine breite Einsenkung bei Neumarkt von der südlichen Böhmerwaldhälfte getrennt und reicht im Norden bis an die Einsenkung des Wondreb-Thales, welche durch das Auftreten mächtiger Thonschiefer-Massen bezeichnet ist, welche die Ver-

bindung des Böhmerwaldes mit dem Fichtelgebirge vermitteln. Gegen Osten zu grenzen die krystallinischen Gesteine der nördlichen Böhmerwaldhälfte weiter im Süden an die silurischen und Steinkohlen-Schichten von Mittel-Böhmen, weiter im Norden stehen sie mit den krystallinischen Gesteinen des Karlsbader Gebirges im unmittelbaren Zusammenhange, gegen Westen endlich setzen sie weit fort in das Gebiet des Königreiches Bayern.

Nach den vortrefflichen Darstellungen, welche wir Hochstetter verdanken, streichen sämmtliche Schichten, entsprechend der Hauptrichtung des Gebirges, nordsüdlich und fallen östlich; erst gegen das Nordende des ganzen Zuges zu in der Umgegend von Möhring und Dreihacken wenden sich die Streichungslinien nach NO. und vermitteln so den Uebergang zur Hauptstreichungslinie des Karlsbader Gebirges.

Die tiefsten und ältesten auf böhmischem Gebiete entlang der bayerischen Grenze entwickelten Schichtmassen bestehen aus Gneiss, der verhältnissmässig wenig Einlagerungen von anderweitigen krystallinischen Schiefern zeigt und daher wohl mit den Gneissen, welche in der südlichen Böhmerwaldhälfte zunächst die Granite begrenzen, in Parallele gestellt werden muss. Gümbel zieht dieselben noch zu seiner herzynischen Gneissformation, und verzeichnet erst weiter im Westen, sie unterteufend, eine mächtigeMasse von bojischem Gneiss. Granite sind in unserem Zuge in Böhmen verhältnissmässig wenig entwickelt, nur nördlich von Neuhäusel tritt ein ansehnlicherer Granitstock auf, während die Gümbel'schen Karten weit ausgedehntere Massen, aber meist auch noch im Gebiete der herzynischen Gneissformation, verzeichnen.

Die obere Grenze der Gneissformation ist ungemein auffallend bezeichnet durch ein Quarzfels-Lager, welches Hochstetter aus der Umgegend von Tachau im Norden, wo es in der Gegend der Umbiegung der Schichten nach NO. verschwindet, nach Süden verfolgte über Alt-Zedlisch an Hostau und Klentsch vorüber bis an die bayerische Grenze nördlich von Fürth. Dieses Lager besteht theils aus rein weissem, theils aus gelblich und röthlich gefärbtem, oft hornsteinartigem Quarz und bildet meist die wirkliche Grenze zwischen dem Gneiss und dem darüber folgenden Hornblende-Schiefer, ist aber theilweise auch den untersten Schichten des Letzteren eingelagert. Kann man demnach aber auch den in Rede stehenden Quarzfels-Zug als ein Analogon des bayerischen Pfahles betrachten, so nimmt doch letzterer ein tieferes Niveau in der Reihe der krystallinischen Schiefergesteine ein, da er nach den Darstellungen von Gümbel der bojischen Gneissformation eingelagert ist.

Ueber dem Quarzfels folgt östlich eine ausgedehnte Zone von Hornblende-Schiefern, mit denen mächtige Massen von Granit in Verbindung stehen. Hochstetter betrachtet auch hier den Granit, der namentlich in den nördlichen Gegenden in bedeutenden Stöcken entwickelt, ist als den Hornblende-Schiefern eingelagert; derselbe ist meist porphyrartig und demnach in petrographischer Beziehung den herrschenden Varietäten der südlichen Böhmerwaldhälfte analog.

Im Süden schliesst sich die Zone der Hornblende-Schiefer unmittelbar an die Glimmerschiefer des Kühnischen Gebirges an, ostwärts von ihnen folgen als jüngstes Glied der ganzen hier entwickelten Reihe der krystallinischen Schiefer ebenfalls Phyllite in mächtiger Verbreitung, die

nach oben allmählig in die silurischen Schiefer übergehen. Auch die nicht unbedeutenden Granitmassen, die im Gebiete des Thonschiefers auftreten, sind wohl nach der Ansicht Gümbel's, so wie die übrigen grossen Granitmassen unseres Gebietes, als intrusive Stöcke zu betrachten.

3. Das Karlsbader Gebirge.

Unter diesem Namen verstehen wir den mächtigen Stock krystallinischer Gebirge, der vom Nordende des Böhmerwaldes mit der Hauptstreichungs-Richtung nach NO. fortzieht bis an den Duppauer Basaltstock und im NW. durch das Tertiärland desBeckens von Eger und Falkenau, im SO. aber durch die älteren Sedimentärgesteine von Mittel - Böhmen begrenzt wird.

Dasselbe vermittelt augenscheinlich die Verbindung der krystallinischen Gebirgsmassen des südlichen Böhmens mit jenen, welche am Nordrande des Landes entwickelt sind; denn während einerseits die dasselbe zusammensetzenden krystallinischen Formationen eine direkte Fortsetzung jener der nördlichen Böhmerwaldhälfte sind, erscheinen sie gegen Norden zu nur durch oberflächliche Tertiärablagerungen von jenen des westlichen Erzgebirges getrennt, in welchem man sehr wohl die Fortsetzung der einzelnen Gesteinszonen des Karlsbader Gebirges erkennt.

Einen hervorragenden Antheil an der geologischen Zusammensetzung des Karlsbader Gebirges nimmt vor Allem der Granit ein. Zu einer geschlossenen Masse entwickelt, bildet derselbe das herrschende Gestein in der ganzen nordwestlichen Hälfte des Gebirges vom Kaiserwald bei Königswart im SW. bis an den Basalt von Duppau im NO. Allseitig wird derselbe als eruptiv betrachtet und muss daher unbedingt zu Gümbel's Stockgraniten gestellt werden. In petrographischer Beziehung unterscheidet man seit lange schon zwei Hauptvarietäten: den grobkörnigen (Hirschensprung-) Granit, der, porphyrartig ausgebildet, mit dem Krystallgranit des Böhmerwaldes u. s. w. übereinstimmt, dann den feinkörnigen (Kreuzberg-) Granit, der häufig röthlich gefärbten Feldspath, nebst Orthoklas nicht selten auch Oligoklas, schwarzen und weissen Glimmer und als accessorischen Gemengtheil Turmalin führt. Als dritte Varietät fügt Hochstetter nach den feinkörnig, porphyrartigen (Karlsbader-) Granit hinzu, der bezüg-lich seiner Zusammensetzung mit dem Kreuzberg - Granite übereinstimmt,sich von ihm aber durch reichliche, porphyrartig eingewachsene Krystalle unterscheidet. Die schon so vielfach erörterte Frage, ob diese Varietäten alle als gleichzeitig oder aber als altersverschieden zu betrachten seien, muss noch immer als offen bezeichnet werden, denn neuestens wieder hat sich Naumann entgegen Hochstetter's Ansicht für eine Verschiedenheit im Alter der Bildung dieser Granite, die er übrigens doch als succesive Glieder einer und derselben Granitformation betrachtet wissen will, ausgesprochen.

Von krystallinischen Schiefergesteinen erscheint als das älteste auch im Karlsbader Gebirge der Gneiss. Als eine Fortsetzung des grossen westlichen Gneisszuges der nördlichen Böhmerwaldhälfte darf man wohl die dem Kaiserwald im NW. folgende Gneisszone in der Umgebung von Schönficht, Frohnau und Lobs betrachten mit der über Lauterbach die grosse sonst rings von Granit umgebene Gneissmasse der Umgebung

von Schönfeld und Schlaggenwald in Verbindung steht. Ueber dem Gneiss folgt weiter nach NW. eine breite Masse von Glimmerschiefer, und zwar südlich vom Kaiserwald in der Umgebung von Mayersdorf und am Tillenberge und nördlich davon bei Schönficht, Kirchenbirg und Prösau. Als oberstes Glied endlich legt sich der krystallinische Thonschiefer darüber, der von Albenreuth über Millisau und Königsberg bis über Mariakulm hinaus zu verfolgen ist, und hier durch einen Querrücken eine Verbindung der krystallinischen Gesteine des Karlsbader Gebirges mit jenen des Erzgebirges herstellt. Während wir demnach im nördlichen Böhmerwalde und Bayerischen Walde nur einseitig, und zwar östlich die jüngeren krystallinischen Gebilde über dem Gneiss entwickelt finden, zeigt sich an der NW. Seite des Carlsbader Gebirges auch der Gegenflügel wenigstens theilweise erhalten.

Südöstlich schliessen sich dann an den Granitstock des Karlsbader Gebirges die krystallinischen Schiefer in derselben Reihenfolge an wie in der nördlichen Böhmerwaldhälfte. Es folgt zunächst eine mächtige Zone von Hornblende-Schiefern, welche vielfach mit Gneiss in Verbindung stehen, der namentlich von Plan über Michelsberg gegen Theusing zu in mächtigeren Zügen entwickelt ist, und an dem Nordostende des Gebirges bei Buchau den Hornblende-Schiefer gänzlich verdrängt. Den ganzen Zug dürfen wir wohl um so mehr mit der obersten aus unseren südlichen Urgebirgsregionen beschriebenen Gneissformation, die sich durch vielfache Einlagerungen von Hornblende-Schiefern u. s. w. auszeichnet, in Parallele stellen, als auf seine regelmässig nordöstlich streichenden und sudöstlich verflächenden Schichten ein eben so regelmässig fortstreichender Zug von Glimmerschiefer folgt, der gegen NO. zu an Mächtigkeit zunehmend, aus der Gegend von Plan über Leskau und Neumarkt zu verfolgen ist bis über Luditz hinaus an das NO.-Ende des ganzen Karlsbader Gebirges.

Das oberste Glied der krystallinischen Gebilde endlich bilden wieder mächtige Thonschiefer-Massen, die in unmittelbarem Zusammenhange mit jenen des östlichen Böhmerwaldes stehen, und so wie diese und zwar an ihrem nördlichen Ende von ansehnlichen Granitstöcken durchbrochen werden.

Von untergeordneteren Vorkommen in den krystallinischen Gesteinen des Karlsbader Gebirges müssen hier nur noch die Serpentine hervorgehoben werden, die in einer mächtigen Masse bei Einsiedel im Gebiete der Hornblende-Schiefer zu Tage treten; dann die bedeutenden Züge von Quarzgesteinen. Einer derselben, der in NS.-Richtung östlich an Dreihacken im Gebiete des Gneiss fortstreicht, kann vielleicht als eine Fortsetzung des Quarzzuges des nördlichen Böhmerwaldes betrachtet werden, und würde dann als Lager aufzufassen sein. Unbedingt als Gänge muss man dagegen die zwei parallel von SO. nach NW., also senkrecht auf das Hauptstreichen des Gebirges sich erstreckenden Züge von Alt-Sandau und östlich von Falkenau bezeichnen. Sie durchsetzen sowohl den Granit, wie die sich demselben nordwestlich anschliessenden Schiefer und sind in ihrer weiteren Fortsetzung nach NW. und zwar der erstere im Fichtelgebirge und der letztere im Erzgebirge nachgewiesen.

4. Das Fichtel-Gebirge.

In dem westlich von dem Tertiärbecken des Egerlandes gelegenen Walle krystallinischer Gesteine tritt der östlichste Theil des Fichtelgebirges über die Grenzen unserer Karte herein. Als südliche Grenze gegen den Böhmerwald und das Karlsbader Gebirge kann man das Wondrebthal, als jene gegen das Erzgebirge das Schönbachthal betrachten. Bei einem Hauptstreichen der Schichten von WSW. nach ONO., einer Richtung, welche mit jener des Erzgebirges und des Karlsbader Gebirges übereinstimmt, besteht dieser östlichste Theil aus einem mittleren granitischen Kerne, dem sich im Norden wie im Süden normale Zonen von krystallinischen Schiefern anlagern.

Der granitische Kern, in der Umgegend von Haslau und Liebenstein in Böhmen entwickelt, setzt, in südwestlicher Richtung nach Bayern fort zu den dominirenden Massen des Schneeberges und Ochsenkopfes, gegen Osten bricht er steil ab gegen das Tertiärland. Zwei in grösserer Verbreitung auftretende Granitvarietäten nehmen nach den Untersuchungen von Reuss, abgesehen von den Ganggraniten an seiner Zusammensetzung Antheil. Die eine, der „Normal-Granit", welche die grösseren Flächen des Gebietes einnimmt, besteht aus einem gleichförmigen, meist ziemlich grob-, seltener feinkörnigen Gemenge von vorwiegend Orthoklas, weniger Quarz, am wenigsten weissem sowohl als schwarzen Glimmer. Accessorisch findet sich auch Oligoklas. Die zweite Varietät, aus denselben Mineralien zusammengesetzt, unterscheidet sich durch porphyrartige Structur, welche durch zahlreich eingestreute mitunter ansehnlich grosse Orthoklas-Zwillinge hervorgebracht wird. Nach dem Vorhandensein von zweierlei Feldspath und zweierlei Glimmer müsste man diese Granite mit dem Kreuzberg-Granite und dem Karlsbader Granite des Karlsbader Gebirges in Parallele stellen. Beide Varietäten sind übrigens nach Jokély durch Uebergänge verbunden, und nichts deutet auf etwaige Altersverschiedenheiten zwischen ihnen hin.

Nach Norden zu folgen nun über dem Granit mit regelmässigem Nordfall erst eine nicht sehr mächtige Zone von Gneiss, dann eine breite Zone von Glimmerschiefer, endlich eine eben so breite Zone von Thonschiefer.

Dieselbe Reihenfolge gibt sich dann auch, und zwar bei südlichem Einfallen der Schichten südlich vom Granitstock zu erkennen. Die Gneisszone ist hier noch weniger mächtig als im Norden, die Glimmerschiefer-Zone vielfach durch überlagerndes Tertiärgebirge verhüllt. Die Thonschiefer-Schichten nehmen je weiter vom granitischen Kerne entfernt eine mehr und mehr steile, endlich am Wondreb-Thale selbst eine völlig verticale Stellung an. Zusammen mit den nördlich fallenden Thonschiefer-Schichten am Nordrand des Karlsbader Gebirges bilden sie demnach einen nach oben offenen Fächer.

Der Quarzgang von Sandau im Karlsbader Gebirge tritt nach seiner Unterbrechung durch das Tertiärland bei Seeberg in der südlichen Gneisszone des Fichtel-Gebirges wieder hervor, er durchsetzt diese, die ganze Granitmasse, die nördliche Gneisszone, und ist noch weiter in der nördlichen Glimmerschiefer-Zone bis über Asch hinaus zu verfolgen, wo er sich in mehrere Trümmer spaltet und endlich ganz auskeilt.

5. Das Erzgebirge.

Als Westgrenze des von WSW. nach ONO. streichenden böhmischen Erzgebirgs-Theiles gegen das geologisch keineswegs scharf geschiedene Fichtelgebirge wurde eben das Thal von Schönbach bezeichnet; im Süden wird derselbe, wie ebenfalls schon erwähnt, durch die Tertiärablagerungen des Eger-Falkenauer Beckens oberflächlich vom Karlsbader Gebirge getrennt und grenzt weiter an das Duppauer Basaltgebirge, endlich an die von den jüngsten Eruptivgesteinen vielfach durchbrochenen Kreide und Tertiärgebilde des Saatzer und Leitmeritzer Kreises. Im Osten findet er an den entlang dem Elbethale nach Sachsen hinüber tretenden Kreidegebilden sein Ende, während er gegen Norden zu entlang der meist ganz künstlichen Landesgrenze mit dem sächsischen Erzgebirgs-Antheile im unmittelbaren Zusammenhange steht.

So wie das Karlsbader Gebirge, kehrt auch das Erzgebirge dem Eger-Falkenauer Becken seinen Steilrand zu, und dacht dann von diesem Steilrand, wie das erstere gegen Süden, entgegengesetzt nach Norden ganz allmählig ab.

Der geologische Bau, über den wir insbesondere den eingehenden Beobachtungen Jokély's die genauesten Aufschlüsse verdanken, ist ein noch complicirterer, als in den bisher betrachteten Urgebirgs-Gebieten. Als bedingendes Element für das erste Hervortreten des ganzen Gebirgszuges betrachtet Jokély, dessen Anschauungen sich im Allgemeinen den Sächsischer Seits gewonnenen Erfahrungen anschliessen, den rothen Gneiss, dem die ursprüngliche Hauptstreichungs-Richtung der krystallinischen Schiefergesteine von WSW. nach ONO. zuzuschreiben sei. Die eigentlichen Massengesteine dagegen, und zwar der Granit zu grösserer Mächtigkeit im südwestlichen Theile entwickelt, dann der Porphyr im nordöstlichen Theile, ferner andere mehr untergeordnete Gebilde, wie der Syenitporphyr, der Greisen u. s. w. bewirkten zwar theilweise sehr bedeutende Störungen in der Gegend ihres Auftretens, hatten aber auf die Hauptrichtung des Gebirges selbst weiter keinen Einfluss.

Was nun den südwestlichen Theil des Erzgebirges in Böhmen und zwar den grossen Granitstock von Neudeck sammt den demselben weiter nach SW. angeschlossenen Gebirgstheilen betrifft, so zeigt die geologische Zusammensetzung derselben keinen erwähnenswerthen Unterschied gegen die zuletzt betrachteten Gebiete. Der Granitstock selbst, eine augenscheinliche Fortsetzung des Granites des Karlsbader Gebirges, besteht der Hauptmasse nach aus dem unregelmässig grobkörnigen (Krystall-) Granit, der von Jokély als Gebirgsgranit bezeichnet wird. Enge mit demselben verbunden und in kleineren Massen darin ausgeschieden erscheinen der „Zinn-Granit", der sich nebst seiner Zinn-Erzführung durch die beständige Anwesenheit von Oligoklas, dann durch lithionhältigen meist lichten Glimmer charakterisirt, dann der „graue Granit", in welchem der Quarz fast ganz zurücktritt, und Oligoklas und Glimmer vorherrschen. Die krystallinischen Schiefer-Gesteine südwestlich vom Granitstock erscheinen in ihrer normalen Altersfolge. Das tiefste Glied bildet Gneiss, von Jokély als Gneiss-Glimmerschiefer bezeichnet, der sich in einer nicht mächtigen Zone dem Neudecker Granitstock im SW. anlegt, und wohl unzweifelhaft als eine Fortsetzung des Gneisszuges Frohnau-Lobs im Karlsbader Gebirge betrachtet werden darf.

Höher folgen Glimmerschiefer, dann Thonschiefer als unmittelbare Fortsetzungen der analogen Zonen des Fichtelgebirges.

Grössere Verschiedenheiten scheinen sich nach den vorliegenden Untersuchungen, bezüglich der nordöstlich vom Neudecker Granitstock gelegenen Partien des Erzgebirges, gegen die südlicheren krystallinischen Gebiete zu ergeben. Der in diesen Gegenden in einzelnen ausgedehnten Stöcken auftretende rothe Gneiss, der sich durch die vorherrschend röthliche Färbung des Feldspathes, relative Armuth an Glimmer, grössere Widerstandsfähigkeit gegen die Verwitterung, endlich vom chemischen Standpunkte durch einen höheren Kieselsäure-Gehalt (73—75 Perc.) vom grauen Gneiss unterscheidet, wird von den Geologen, welche sich am eingehendsten mit der Untersuchung des Erzgebirges beschäftigt haben, als ein Eruptivgestein betrachtet, welches die älteren Schichten des grauen Gneisses durchbrach. Der letztere, der demnach das eigentliche Urgestein im Erzgebirge bilden würde, zeichnet sich durch seine graue Farbe, grossen Glimmergehalt, leichte Verwitterbarkeit und einen Kieselsäuregehalt von nur 64—66 Perc. aus, und ist der Hauptträger der reichen Erzlagerstätten des Erzgebirges. Der rothe Gneiss würde diesen Anschauungen zu Folge eine analoge Rolle in dem Erzgebirge spielen, wie der Centralgneiss in den Alpen, und erhöht wird noch diese Analogie durch den Umstand, dass der rothe Gneiss in der ausgedehntesten Partie seines Vorkommens, in der Zone zwischen Sebastianberg und Niklasberg einen fächerförmigen Bau mit antiklinem Einfallen der Platten gegen die benachbarten krystallinischen Schiefer erkennen lässt.

Demungeachtet wird man sich aber, wie schon Eingangs erwähnt, bei unbefangener Betrachtung kaum der Ueberzeugung entschlagen können, dass die scheinbaren Unterschiede im Bau des Erzgebirges, gegen jenen der südlichen krystallinischen Gebiete, mehr in der verschiedenen Auffassungsweise der Beobachter, als in der Sache selbst begründet sind. Am Ende bildet doch der rothe Gneiss im Ersteren, eben so wie der bojische Gneiss in den Letzteren die Unterlage des grauen Gneisses, und ich möchte der Ansicht Gümbel's, dass die endliche Entscheidung über die Art der Bildungsweise sich für beide Gebiete in gleichem Sinne erledigen müsse, beistimmen.

Ueber dem grauen Gneiss, den nach dem Gesagten mit Gümbel's herzynischem Gneiss in Parallele zu stellen ich keinen Anstand nehme, folgt dann wieder normal Glimmerschiefer, dann als oberstes Glied Thonschiefer, während die untergeordneter auftretenden krystallinischen Kalksteine und andere krystallinische Schiefer Einlagerungen in den genannten Hauptgesteinen bilden.

Aber auch krystallinische Massengesteine, und zwar in grösserer Mannigfaltigkeit als in den früher geschilderten Gebieten, treten im nordöstlichen Theile des Erzgebirges auf.

Granit, und zwar der gewöhnliche Krystall- oder Gebirgsgranit, durchsetzt von Ganggranit, bildet einen ansehnlichen Stock in der Umgebung von Fleih westlich von Niklasberg, dann kleinere Stöcke, sowohl südwestlich davon als weiter nordöstlich in der westlichen Umgebung von Königswald.

Sehr wichtig ist die Rolle, welche Porphyre verschiedener Art in den nordöstlich vom Neudecker Granitstock gelegenen Theilen des

Erzgebirges spielen, namentlich auch durch ihre Beziehungen zu den Erzgängen und durch ihren Einfluss auf deren Erzführung.

Sie finden sich theils in schmalen Gängen, theils, in der Umgegend von Zinnwald westlich bei Graupen, zu einem mächtigen Stocke entwickelt. Aber eine Art Mittelglied bilden die mächtige und doch deutlich gangförmige Masse, welche den Fleiher Granitstock und weiter südlich den ganzen böhmischen Erzgebirgsantheil von Norden nach Süden durchsetzt, und auch der Zinnwalder Porphyrstock selbst, wenn man seine Fortsetzung nach Norden auf sächsisches Gebiet und nach Süden in die Teplitzer Porphyre berücksichtigt, gibt sich nach Jokély als eine auf einer nordsüdlich streichenden Gangspalte hervorgedrungene und beiderseits übergeflossene Masse zu erkennen.

Der petrographischen Beschaffenheit und den Altersverhältnissen nach hat Jokély drei Varietäten der Porphyre unterschieden, und zwar:

Grünen Porphyr als ältestes Glied, der nur in sehr untergeordneten Partien an der Westseite des Zinnwalder Stockes zu Tage tritt.

Felsitporphyr, der petrographisch völlig übereinstimmend mit dem in Sachsen so benannten Zehrener Porphyr die verbreitetste Varietät im böhmischen Erzgebirge bildet, und aus dem nicht nur die zahlreichen Gangzüge in den westlicheren Theilen des Erzgebirges, sondern namentlich auch der Zinnwalder Stock bestehen.

Syenitporphyr, durch das Auftreten grösserer und zahlreicherer Orthoklaskrystalle und einen mehr krystallinischen Habitus vom vorigen unterschieden, bildet die mächtigen Gänge in dem Fleiher Granitstock.

Von geringerer Bedeutung für den Bau des Gebirges im Grossen sind dann ferner noch die theilweise wenigstens als Massengesteine auftretenden Hornblendegesteine, der Greisen, die Quarzgänge, endlich auch die in technischer Beziehung so wichtigen und überaus mannigfaltigen Erzvorkommen, die man in vier Hauptgruppen sondern kann, und zwar:

1. Blei- und Silbererze, auch Kupfererze auf Gängen, die im grauen Gneiss, im Glimmerschiefer und Thonschiefer, und zwar am häufigsten an der Grenze dieser Gesteine gegen rothen Gneiss, Granit oder Porphyr aufsetzen.

2. Zinnerze, theils auf Gängen im Granit, im grauen Gneiss und im Felsitporphyr, theils im ganzen Gestein vertheilt im Greisen.

3. Magneteisensteine und Rotheisensteine, denen sich mitunter auch Zinn- und Kupfererze beigesellen, in Verbindung mit den Amphibolgesteinen und körnigen Kalken; endlich

4. Rotheisensteine in Verbindung mit Manganerzen auf den Quarzgängen.

6. Das Gebirge von Rumburg und Hainspach.

Nur ein geringer Ausschnitt des in seiner weitaus überwiegenden Masse auf das Gebiet des Königreiches Sachsen fallenden Oberlausitzer Gebirges, dessen Hauptstreichungsrichtung bereits die des Riesengebirges (von WNW. nach OSO.) ist, fällt nach Böhmen herein und somit auf das Gebiet unserer Karte.

Wie das ganze Gebirge, besteht auch dieser Ausschnitt vorwaltend aus Granit, der bald grobkörnig, bald feinkörnig, meist zwei Feldspä he, Orthoklas und Oligoklas, und mehr dunklen als weissen Glimmer führt.

Der sogenannte „Rumburggranit“ zeichnet sich durch einen bläulich gefärbten dichroitähnlichen Quarz, dann meist durch gröberes Korn vor dem allgemein verbreiteten „Lausitzgranit“ aus; beide lassen sich übrigens nach Jokély vom geologischen Standpunkte aus nicht wohl trennen, und man muss sie nach der Art ihres Auftretens wohl zu den Stockgraniten zählen, während die Dichroitgranite des bayerischen Waldes, wie aus Gümbel's Untersuchungen hervorgeht, zu den Lagergraniten gehören.

Von anderen krystallinischen Gesteinen in der uns beschäftigenden Gebirgsgruppe sind noch zu erwähnen:

Granitit, bestehend aus fleischrothem Orthoklas, weisslichem Oligoklas, grauem Quarz und eingestreuten Schuppen eines dunkelgrünen Glimmers, der eine stockförmige Masse im Granit bildet.

Gneiss, dann aber seltener auch Phyllit und selbst grauwackenartige Schiefer, die in abgerissenen Schollen im Granit liegen; endlich

Grünsteine, Porphyre, Quarzfels u. s. w., die in sehr untergeordneten Partien zu Tage treten.

Nach Süden zu grenzen die Granitmassen ohne Zwischenlagerung krystallinischer Schiefer unmittelbar an die Sedimentgebilde.

7. Das Riesengebirge mit dem Iser- und Jeschkengebirge.

Die genannten Gebirge bilden ein zusammenhängendes krystallinisches Massiv, dessen eine südwestliche Hälfte auf unserer Karte zur Darstellung gelangt, während die nordöstliche Hälfte in Niederschlesien liegt. Deutlicher als in allen bisher betrachteten krystallinischen Gebieten Böhmens und seiner Grenzländer, kann man hier einen Kern von krystallinischen Massengesteinen, Granitit und Granit unterscheiden, der analog den Centralstöcken der Alpen von einem ringförmigen Mantel krystallinischer Schiefergesteine umgeben ist. Während der in Böhmen gelegene Theil des Gebietes von Jokély aufgenommen und bearbeitet wurde, liegt uns in den von Justus Roth redigirten Erläuterungen zur geognostischen Karte von Niederschlesien und in dieser Karte selbst eine treffliche Darstellung des ganzen Gebietes vor.

Der krystallinische Kern bildet eine im Westen im Isergebirge zu grösserer Breite entwickelte und nach Osten sich etwas verschmälernde Masse, deren Längserstreckung von Osten nach Westen gerichtet ist. Der grösste Theil derselben wird von Rose's Granitit gebildet, dem sich nur im Südwesten eine schmale aber mehrere Meilen lange Zone von echtem Granit, die Grenze gegen die krystallinischen Schiefer bildend, anlegt. Eine analoge aber noch schmälere Zone findet sich am nordwestlichen Rand der Granititmasse; diese Granite werden von allen Beobachtern als älter angesehen wie die Granitite. Auf unserer Karte konnten die letzteren nicht besonders ausgeschieden werden, sondern sind mit der gleichen Farbe bezeichnet wie der Granit.

Die krystallinischen Schiefergesteine, welche allseitig von der Centralmasse regelmässig abfallen, zeigen rings um den Kern grosse Verschiedenheiten. Im Nord und Nordwesten (auf böhmischen Gebiete in der Umgegend von Neustadtl bis Kratzau) bestehen die zunächst über dem Granitit und Granit folgenden Schiefer aus Gneiss, der vielfach mit

Graniten verbunden ist, welch' letztere durch ihren dichroitähnlichen Quarz mit dem Rumburggranit des Lausitzer Gebirges übereinstimmen. Die Hauptmasse des ganzen Gneisses bezeichnet Jokély als petrographisch, und seiner Entstehung nach ident mit dem rothen Gneisse des Erzgebirges, während nur in der Umgebung von Liebwerda grauer Gneiss auftrete. Roth dagegen erkennt einen derartigen Unterschied und die Folgerungen über eine verschiedene Entstehungsart der beiden Gneisse nicht an.

Im Westen grenzen die Granitite und Granite des Isergebirges auf eine weite Strecke unmittelbar an die Diluvialgebilde, und erst westlich von diesen erhebt sich das Jeschkengebirge, bestehend aus Thonschiefern, die vielfach Einlagerungen von krystallinischen Kalksteinen, Grünsteinen u. s. w. enthalten. Diese Thonschiefer streichen in östlicher Richtung fort und bilden bis über das Iserthal hinaus die Hauptmasse des ganzen Schiefergebirges. Zwischen sie und die granitischen Gesteine des Centralstockes schiebt sich aber noch eine schmale Zone von Schiefern ein, die aus der Gegend südwestlich von Gablonz ostwärts zu verfolgen ist bis an die Landesgrenze, und die von Jokély als „Fleckschiefer" bezeichnet wird, während sie auf der schlesischen Karte mit dem Glimmerschiefer verbunden erscheint. Ich habe mich auf der Uebersichtskarte der letzteren Auffassung angeschlossen, und es erscheinen demnach an der Südseite der Centralmasse normal über einander erst Glimmerschiefer, dann Thonschiefer; zwei Gebilde, die übrigens nach allen Angaben in diesem Gebiete durch die allmäligsten Uebergänge verbunden und schwer von einander zu trennen sind.

Oestlich vom Iser-Thal verdrängen die Glimmerschiefer den Thonschiefer fast gänzlich und werden beinahe allein herrschend. Zunächst an der Granititgrenze fallen sie, wie schon erwähnt, von dieser ab, gegen Süden. Weiter nach Süden aber richten sich die Schichten wieder auf, fallen nach Norden und bilden so eine Art Mulde zwischen dem Granitit und einer mächtigen ostwestlich streichenden Gneissmasse, welche im Norden von Schwarzenthal im südöstlichen Theile des Riesengebirges entwickelt ist. Auch diese Masse wird von Jokély als eruptiv betrachtet, dem rothen Gneiss des Erzgebirges gleichgestellt, und würde demnach ein zweites Eruptionscentrum im Riesengebirge bilden.

Noch möchte ich erwähnen, dass an der Ostseite des Granitkernes, südlich von Kupferberg in Schlesien, Hornblendegesteine das Centralgestein unmittelbar überlagern.

Ungeachtet der vielen Störungen und Unregelmässigkeiten im Bau des ganzen Gebirges, kömmt aber Roth auch hier zur Aufstellung derselben Reihenfolge der krystallinischen Schiefergesteine, wie in den früher geschilderten Gebieten. Zu unterst Gneiss, darüber Glimmerschiefer, zu oberst Thonschiefer.

8. Die Sudeten.

Dieselben schliessen den Kranz der das mittlere böhmische Sedimentärgebiet umwallenden krystallinischen Gesteine. Mit dem Riesengebirge im NW. und dem südböhmischen Festland im SW. stehen sie unzweifelhaft in einem Zusammenhange, der nur oberflächlich durch auflagernde Sedimentgesteine unterbrochen erscheint.

Von den krystallinischen Gesteinen, auch der Sudeten, fällt nur die eine Hälfte auf österreichisches Staatsgebiet, und zwar theils nach Böhmen, wo das betreffende Gebiet von Herrn Wolf aufgenommen wurde, theils nach Mähren, wo die Herren Stache und Lipold als Commissäre des Werner-Vereines in Brünn sich in die Untersuchung theilten. Von jedem der Genannten liegen eingehendere Darstellungen in der Literatur vor; ich beschränke mich auch hier, aus denselben die Hauptergebnisse in einigen allgemeineren Zügen anzudeuten.

Granit nimmt an der Zusammensetzung der krystallinischen Gesteine der Sudeten einen verhältnissmässig nur sehr untergeordneten Antheil.

Die grössten der übrigens ziemlich zahlreichen einzelnen Stöcke befinden sich bei Neuhradek in Böhmen, rings umgeben von Thonschiefer, dann bei Friedberg in Mähren, umgeben von rothem Gneiss; die übrigen kleineren Granitstöcke, sowie einige Syenitpartien, finden sich meist im Hornblendeschiefer, theilweise aber dringen sie auch inmitten der südwestlich an die krystallinischen Gesteine angelehnten Sedimentärgebilde hervor. Unterschieden hat man unter diesen Graniten einen älteren, der von Wolf als Gneissgranit bezeichnet wird, häufig Hornblende aufnimmt und Uebergänge in Syenit zeigt. Ihn, sowie den Syenit selbst, betrachtet Wolf als eine Fortsetzung des Syenitzuges von Brünn. Jünger dagegen ist der Littizer Granit, ein echter Granit mit meist grünlich gefärbtem chloritischem Glimmer.

Weit beträchtlichere Strecken nimmt Gneiss, und zwar zumeist rother Gneiss ein. An der böhmisch-schlesischen Grenze bildet derselbe einen von NW. nach SO. fortstreichenden mächtigen Zug, der den böhmischen Kamm (das Adlergebirge) zusammensetzt und weiter nach SO. fortstreicht bis in die Gegend von Rothwasser und Schildberg in Mähren. Allenthalben fällt er unter die anderen krystallinischen Schiefer ein. In Mähren bildet der rothe Gneiss einen kaum weniger mächtigen von SW. nach NO. streichenden Zug, der weiter gegen Norden zu durch aufgelagerte Glimmer- und Hornblende-Schiefer in zwei Arme gespalten erscheint. Von diesem Gneisse, der von unseren Geologen als in der Art seines Auftretens völlig übereinstimmend mit den rothen Gneissen des Erzgebirges geschildert und als Eruptivgestein betrachtet wird, fallen die begrenzenden krystallinischen Schiefer regelmässig einerseits nach NW. anderseits nach SO. ab, nehmen also auch hier wieder dieselbe Lage ein, wie die hercynischen Schieferformationen gegen den bojischen Gneiss.

Bezüglich der weiteren krystallinischen Schiefer habe ich nur wenig beizufügen. Die normale Aufeinanderfolge: Grauer Gneiss, Glimmerschiefer dann Thonschiefer ist insbesondere im nördlichen Theile der böhmischen Sudeten sehr deutlich zu beobachten. Einlagerungen von körnigem Kalk, von Hornblende-Schiefern, von Graphitschiefern u. s. w. finden sich am häufigsten in den höheren Horizonten des Glimmerschiefers. Der Thonschiefer ist durch allmählige Uebergänge mit den Glimmerschiefern und Hornblende-Schiefern verbunden und ist im ersteren Falle als eigentlicher Phyilit, im letzteren als „grüner Schiefer“ ausgebildet

Weniger deutlich erscheint die Reihenfolge der Schichten in den mährischen Sudeten, wo insbesondere der erwähnte Zug von rothem

Gneiss im SO. auf längere Strecken unmittelbar von einer schmalen Zone von grauem Gneiss, welcher Thonschiefer folgt, begrenzt wird, während ihm in NW. eine mächtige Partie von grauem Gneiss aufliegt, und der Glimmerschiefer überhaupt nur in verhältnissmässig sehr untergeordneten Partien zu Tage tritt.

B. Die Sedimentärgesteine im Inneren Böhmens.

Nur eine geringe Zahl von Formationen und Formationsgliedern kommen, wie schon Eingangs erwähnt, im Inneren von Böhmen zur Entwicklung; wir betrachten sie in der Reihenfolge des Alters von unten nach oben.

1. Die silurische Formation.

Die silurischen Schichten bilden in dem mittleren Theile von Böhmen ein elliptisch geformtes Becken, dessen Längsaxe zwischen Prag und Klattau in der Richtung von NO. nach SW. gestreckt ist. In Osten, Süden und Westen ist die Auflagerung der muldenförmig gebauten Schichtengruppen auf die unterlagernden älteren, krystallinischen Gesteine beinahe überall deutlich, nur im Westen wird die Grenze theilweise durch überlagernde Schichten der Steinkohlen- und Dyasformation verdeckt. Gegen NO. dagegen ist das Becken offen, indem die Silurgesteine hier unter den überlagernden Kreide- und Diluvialgebilden verschwinden.

Rings an drei Rändern des Beckens erscheinen demgemäss die ältesten Schichten und gegen die Mitte zu trifft man auf stets jüngere Ablagerungen.

Die glänzenden Arbeiten Barrande's bilden die Grundlage unserer Kenntnisse über diese ältesten Sedimentärgesteine in Böhmen und ihre organischen Einschlüsse. Die von ihm durchgeführte Eintheilung und Abgrenzung ist, so weit sie sich auf die fossilienführenden Schichten bezieht, mit nur geringen Abänderungen in unseren Specialkarten beibehalten, und eine wesentlichere Abänderung, die auch auf der Uebersichtskarte ihren Ausdruck finden musste, ergab sich nur für die tiefsten versteinerungsleeren Schichten, bezüglich welcher die Arbeiten von Lipold und Krejči eine etwas abweichende Auffassung bedingten.

Die nachstehende Tabelle (Seite 30) gibt eine Uebersicht der Gliederung der böhmischen Silurschichten nach grösseren Gruppen, wie sie für unsere Karte angenommen sind und nach einzelnen Gliedern wie sie von Barrande aufgestellt und von Lipold und Krejči mit Localnamen versehen wurden.

a) Krystallinischer Thonschiefer. Einzig und allein nur ein etwas mehr krystallinisches Gefüge, ein etwas mehr vorgeschrittener Process der Umbildung scheint die auf unseren Karten unter diesem Namen ausgeschiedenen Gesteine, die früher schon als das oberste Glied der krystallinischen Schiefergebilde vielfach erwähnt wurden, von den sie mit concordanter Schichtenstellung überlagernden Přibramer Schiefern zu unterscheiden. Vom theoretischen Standpunkte müssen wir daher vollkommen der Richtigkeit der Anschauung Murchison's beipflichten, der diese Gesteine als metamorphische unterste Schichten des Silurbeckens von Böhmen (insoferne man die Přibramer Schiefer unter letzterer Bezeichnung mit begreift) betrachtet wissen will. Doch schien es nicht

angemessen auf der Karte unsere Urthonschiefer geradezu mit den Přibramer Schiefern zu verbinden, einerseits weil ihre von Murchison als wahrscheinlich vorausgesetzte Discordanz gegen die tiefer folgenden Glimmerschiefer u. s. w. von unseren Geologen in Abrede gestellt wird, anderseits weil es ohne Gefahr in noch grössere Irrthümer zu verfallen kaum möglich gewesen wäre zu entscheiden, für welche der in anderen Gegenden Böhmens sowohl als der übrigen Gebiete der Monarchie auftretenden Phyllite die gleiche Behandlung zulässig wäre.

Uebersichts-karte	Lipold und Krejči	Barrande	
Kryst. Thonschiefer	1. Urthonschiefer	Krystall. Schiefer A.	
Přibr. Schiefer	2. Přibramer Schiefer	Schiefer und Conglomerat Et. B.	
Přibr. Grauwacke	3. „ Grauwake		
Syst. d. Primordialfauna	4. Ginetzer Schichten	Schiefer-Etage C.	Unter-Silurisches
Unter-Silurisches System	5. Krusnahora-Schichten 6. Komorauer „ 7. Rokycaner „	d^1	
	8. Brda-Schichten	d^2 Quarzit-Etage D.	
	9. Vinicer Sch. (Hostomitzer Sch.)	d^3	
	10. Zahořaner Sch. (Hostomitzer Sch.)	d^4	
	11. Königshofer Sch. (Hostomitzer Sch.) 12. Kossower Schichten	d^5	
Ober-Silurisches System	13. Littener „ 14. Kuhelbader „	Untere Kalk-Etage E.	Ober-Silurisches
	15. Koněpruser „	Mittl. Kalk-Etage F.	
	16. Braniker „	Obere Kalk-Etage G.	
Hlubočeper Sch.	17. Hlubočeper „	Oberste Schief. Et. H.	

b) Přibramer Schiefer. Der Grund, welcher veranlasste die Etage B. Barrande's in zwei selbstständige Gruppen zu spalten, deren untere die „Přibramer Schiefer" bilden, liegt in den von Lipold und Krejči so wie früher schon von Grimm beobachteten Lagerungsverhältnissen.

Die Přibramer Schiefer liegen nämlich concordant auf den sogenannten Urthonschiefern, aber discordant unter den Přibramer Grauwacken, oder wo diese fehlen den höheren Gliedern der Silurformation. Dies Verhältniss, welches, so weit die Beobachtungen unserer Geologen reichen, für das ganze böhmische Silurbecken constant bleibt, rechtfertigt wohl die ihnen angewiesene Stellung.

Petrographisch betrachtet sind die Přibramer Schiefer dunkelgraue oder grünliche mattglänzende Thonschiefer mit Einlagerungen von Sandsteinschiefern und Felsitschiefern, auch Kieselschiefern. Vielfach werden sie von Dioritgängen durchsetzt; auch Porphyr-Durchbrüche finden sich in ihrem Verbreitungsbezirke. In technischer Beziehung wichtige Einlagerungen bilden die Vitriolschiefer, die sich durch eine dunklere bis schwarze Farbe, erdigen Bruch und einen mehr weniger bedeutenden Gehalt an Eisenkies auszeichnen.

c) Die Přibramer Grauwacken, die sich durch ihre Lagerungsverhältnisse enge an die folgende Gruppe anschliessen, sind vorwaltend

licht gefärbte Sandsteine und Conglomerate mit theils thonigem, theils kieseligem Bindemittel, stellenweise mit Zwischenlagen licht gefärbter Thonschiefer. Die Přibramer Erzgänge, namentlich die am Birkenberge, treten in dieser Etage am edelsten auf.

d) System der Primordial-Fauna (C. Barr.) Der scharfe Nachweis, den Barrande für die Selbstständigkeit der von ihm zuerst in Böhmen entdeckten und später nach eigenen und fremden Beobachtungen in so vielen Regionen der alten und neuen Welt verfolgten Primordial-Fauna geführt hat, macht es erforderlich die sogenannten Ginetzer Schichten, welche diese Fauna beherbergen, als besondere Etage auch auf unserer Uebersichtskarte auszuscheiden. Dieselben treten nur in sehr geringer Verbreitung am NW.-Rand des böhmischen Silurbeckens bei Skrey, und in einer zweiten Zone am SO.-Rand bei Ginetz auf, und bestehen aus Thonschiefer von sehr feinem Kern mit bald mehr bald weniger häufigen Glimmer-Schüppchen. Häufig sind sie grünlich gefärbt, stets blättrig. In der Fauna der Ginetzer Schichten sind weitaus vorwaltend Trilobiten, und unter diesen wieder als am meisten bezeichnend die Genera *Paradoxides, Conocephalus* und *Ellipsocephalus* vertreten.

e) Untersilurisches System (Quarzit-Etage D Barr.) Die hierher gehörigen Schichten, welche die zweite silurische Fauna Barrande's einschliessen, sind durch einen rascheren Wechsel der Gesteinsarten in der Reihenfolge von unten nach oben ausgezeichnet.

Als besonders charakteristisch treten unter denselben die Quarzite hervor; nebst ihnen finden sich aber auch Schiefer, Sandsteine, Conglomerate, Schaalsteine, Diabase und Mandelsteine mit ihren zugehörigen Tuffbildungen u. s. w.

Was die Fauna betrifft, so ist in derselben wieder die Familie der Trilobiten weitaus vorwaltend vertreten, ja diese Familie erreicht bezüglich der Zahl der Genera hier das Maximum ihrer Entwicklung, während die Zahl der Arten gegen die der nächstfolgenden Etage E zurücksteht. Als besonders bezeichnend werden hervorgehoben die Genera *Amphion, Placoparia, Asaphus. Trinucleus, Illaenus, Aeglina, Dionide, Dindymene, Remopleurides* u. s. w. Von sonstigen thierischen Resten zeigen sich einige Cephalopoden aus dem Geschlechte *Orthoceras*, Pteropoden, Gastropoden und Acephalen, von Brachiopoden vorwaltend *Orthis*.

Die Vertheilung der organischen Reste in den einzelnen Schichten veranlasste Barrande zur Aufstellung von fünf Unterabtheilungen, deren jede durch paläontologische Merkmale charakterisirt ist. Noch etwas weiter, und zwar hauptsächlich nach petrographischen Merkmalen gingen in der Gliederung, wie unsere Tabelle zeigt, die Herren Krejči und Lipold. Nach dem allgemeinen Plane der Uebersichtskarte mussten die sämmtlichen Unterabtheilungen der untersilurischen Schichten auf derselben unter einer Bezeichnung vereinigt werden. Auch hier können nur einige Bemerkungen über die petrographische Beschaffenheit der einzelnen Glieder beigefügt werden.

α) *Krusnahora-Schichten.* (D. d^1 Barrande.) Das Gestein besteht vorwaltend aus Conglomeraten und Sandsteinen mit nur untergeordneten Lagen von Schiefer, auch von Hornstein. Wawellit auf den Kluftflächen der Gesteine bezeichnet dieselben mineralogisch. Von Petrefacten ist insbesondere *Lingula Feistmanteli* charakteristisch.

β) *Komorauer Schichten* (D. d[1] Barrande.) Schiefer von meist heller Farbe, häufig gebändert, die mit Tuffen und Tuffsandsteinen in Verbindung stehen, und von Diabasen und Diabasmandelsteinen, in deren Begleitung häufig Schalsteine auftreten durchsetzt werden. Von hoher technischer Wichtigkeit sind die Eisensteinlager, meist linsenförmiger Rotheisenstein und Spatheisenstein, seltener Sphärosiderit und Brauneisenstein, welche den Komorauer Schichten angehören. Petrefacten sind selten; vorwaltend sind es *Orthis*-Arten, darunter besonders bezeichnend *O. desiderata Barr.*

γ) *Rokycaner Schichten* (D. d[1] Barr.) Thonschiefer durch dunklere Färbung und starken Glimmergehalt von den vorigen unterschieden. Auch sie führen häufig Eisensteine, und zwar meist Sphärosiderite theils in mächtigen Lagern theils in Nestern, die in Brauneisenstein übergehen. Petrefacten häufiger als in den vorigen Stufen.

δ) *Brda-Schichten* (D. d[2] Barr.) Vorwaltend weiss, mitunter auch gelblich oder röthlich gefärbter Quarzit oder fester Quarzsandstein. Bänke von feinkörnigem glimmerreichen Grauwacken-Schiefer oder sandigem Thonschiefer sind namentlich gegen die obere wie gegen die untere Grenze eingelagert.

ε) *Vinicer Schichten* (D. d[3] Barr.) Schwarze dünnblättrige Thonschiefer mit feinen weissen Glimmerblättchen. Die oberste Lage bildet meist ein Quarzitstreifen.

ζ) *Zahoržaner Schichten* (D. d[4] Barr.) Dunkle schwarzgraue oder schwarzbraune, thonige Schiefer, im Querbruch erdig, mit vorherrschend thoniger Grundmasse, in der zahlreiche Glimmerblättchen vertheilt sind. Häufig wechseln sie mit Quarzitlagern, und einzelne Partien enthalten Eisenkies eingesprengt, und bilden dann eine Art Alaunschiefer.

η) *Königshofer Schichten* (D. d[5] Barr.) Gelblich oder braungrau gefärbte, dünn blättrige, leicht verwitternde brüchige Schiefer, an den Schieferungsflächen glänzend, im Bruche matt und erdig mit nur sehr wenig Glimmerblättchen. Lagen von sandigen Schiefern und Sandsteinen sind ihnen untergeordnet und werden namentlich gegen oben zu vorwaltender, so dass eine scharfe Grenze gegen die nächstfolgende Stufe nicht gezogen werden kann.

ϑ) *Kossower Schichten* (D. d[5] Barr.) Quarzite oder quarzige Sandsteine von verschwindend kleinem Korn und hell oder dunkel, bisweilen auch braungrauer Farbe.

f) Ober-Silurisches System. (Gruppen E. F. G. Barr.) In petrographischer Beziehung bieten die Gesteine der obersilurischen Etagen, die wir dem allgemeinen Plane unserer Karte entsprechend mit Ausnahme der Etage H unter einer Bezeichnung zusammenfassen, einen scharfen Gegensatz gegen jene des untersilurischen Systemes. Während wir es dort der Hauptsache nach nur mit Schiefern, Sandsteinen und Quarziten zu thun hatten und Kalksteine beinahe gänzlich fehlen, treten uns hier weitaus vorwaltend kalkige Gesteine entgegen, und sind schiefrige Schichten beinahe nur an der Basis und dann wieder in den höchsten Partien des ganzen Systemes in etwas grösserer Ausdehnung entwickelt.

Die Fauna der Schichten des obersilurischen Systemes ist noch weit reicher als die des untersilurischen Systemes. Wenn auch hier noch Trilobiten in grosser Zahl der Geschlechter und Arten auftreten, so haben

sie doch weitaus nicht mehr jenes Uebergewicht über alle anderen Thierclassen wie in der Primordial- und in der untersilurischen Fauna. Namentlich sind es hier die Cephalopoden und die Brachiopoden, welche zu einer sehr bedeutenden Entwicklung gelangen und nebst ihnen sind auch Gastropoden und Acephalen, dann Echinodermen und Korallen zahlreich vertreten.

Die obersilurischen Schichten nehmen einen im Verhältniss zu den älteren silurischen Ablagerungen nur wenig ausgedehnten Landstrich in der Mitte des Beckens ein. Sie bilden ein isolirtes Plateau, das sich auffallend von den langgedehnten untersilurischen Bergrücken abhebt.

Wieder mögen nun noch einige Worte über die einzelnen Schichtengruppen beigefügt werden.

α) *Littener Schichten.* (E. Barr.) Glimmerarme, schwarze Thonschiefer, dünnblättrig, in einzelnen Lagen sandig in anderen kalkhaltig. Namentlich in den höheren Partien liegen in ihnen zerstreut sphäroidale Kalkstein-Concretionen, und noch weiter nach oben sind sie durch directe Wechsellagerung mit den bituminösen Kalksteinen der höheren Kuhelbader Schichten verbunden. Vielfach stehen die Littener Schichten in Verbindung mit kalkhaltigen Diabasen, welche häufig die Unterlage der Schiefer bilden, oft aber auch ihnen in regelmässigen Bänken eingelagert sind, oder auch sie in mächtigen Massen durchsetzen.

β) *Kuhelbader Schichten.* (E. Barr.) Mit diesem Namen wurden die höheren kalkigen Lagen der Etage E. von unseren Geologen bezeichnet. Die tiefsten Schichten bestehen aus fast schwarzem biluminösen Marmor, weiter nach oben folgen dunkelgraue, allmählig lichter werdende Kalksteine. Die Fauna der Etage E., und zwar namentlich der Kuhelbader Schichten ist die reichste aller Etagen des silurischen Beckens.

γ) *Koněpruser Schichten.* (F. Barr.) Kalksteine, die sich hauptsächlich durch den Mangel an Bitumen, dann durch hellere Färbung von den vorhergehenden unterscheiden. Lichtgraue, röthliche, bis ganz weisse Farbentöne sind hier vorherrschend. So wie diese ist auch die Struktur wechselnd, die röthlichen Kalksteine sind meist dicht und nehmen schöne Politur an, die weissen sind krystallinisch körnig; an anderen Stellen endlich besteht das Gestein aus unregelmässigen bis faustgrossen Knollen, zwischen denen auch graue Hornstein-Knollen eingebettet sind.

δ) *Braniker Schichten.* (G. Barr.) Das Gestein dieser Schichten ist beinahe durchgehends lichtgrauer Knollenkalk mit eingestreuten dunklen Quarzknollen, der sich von den analogen Gesteinen der Koněpruser Schichten durch eine constantere, lichtgraue bis bläulichgraue Färbung, durch die mächtigeren Bänke in die er abgesondert ist, endlich durch ein mehr thoniges Aussehen unterscheidet. Nur selten erscheinen Bänke von dichtem Kalkstein. Neuerlich hat Barrande die ganze Schichtengruppe in 3 Abtheilungen gebracht, und zwar von unten nach oben:

g^1) Knollenkalk.

g^2) Thonige Schiefer mit eingeschlossenen Kalkknollen, aber ohne Quarzite. Mit Einlagerungen von Trappgesteinen.

g^3) Knollenkalk sehr ähnlich g^1.

g) Hlubočeper Schichten (H. Barr.) Lockere, leicht verwitternde Schiefer, grau, grünlich bis schwärzlich gefärbt, die mit sandstein-

artigen Quarziten wechsellagern. Auch diese Stufe hat Barrande neuerlich in 3 Unterabtheilungen zerlegt, und zwar:

h^1) Feine thonige, leicht spaltbare Schiefer ohne Quarzit, aber mit einigen Kalklagen an der Basis in der Nähe von g^3.

h^2) Schiefer wie die vorigen, aber in dünnen Lagen mit Schichten von unreinem Quarzit wechselnd, ohne Kalkstein.

h^4) Schiefer wie die vorigen ohne Kalksteine und ohne Quarzite.

Die Untersuchung der Fossilien dieser Gruppe lieferte Herrn Barrande den Beweis, dass sie sicher auch noch der obersilurischen und nicht der devonischen Formation zuzuzählen sei. Auf unserer Karte wurde sie des wesentlich abweichenden petrographischen Charakters wegen besonders ausgeschieden.

Es bedarf wohl kaum der Bemerkung, dass die Unterabtheilungen der untersilurischen sowohl wie der obersilurischen Schichtensysteme, deren petrographische Merkmale im vorigen kurz angedeutet wurden, von Barrande hauptsächlich auf paläontologische Merkmale basirt sind. Es würde hier zu weit führen, diese Merkmale des Näheren auseinander zu setzen, und darf wohl bezüglich derselben auf Herrn Barrande's Werke selbst verwiesen werden.

Ausser dem grossen Silurbecken in der Mitte des Landes finden sich noch in einigen anderen Gegenden von Böhmen Ablagerungen, welche mit einiger Wahrscheinlichkeit der Silurformation zugezählt werden können; es gehören hierher zunächst die kleinen von Jokély am Hohenstein im südwestlichen Theile des Erzgebirges ausgeschiedenen Partien, die aus quarzigen, abweichend gegen den unterlagernden Thonschiefer gestellten Gesteinen bestehen, die demgemäss auf unserer Karte als Přibramer Grauwacke bezeichnet wurden. Dieser wurde ferner der petrographischen Beschaffenheit wegen die ausgedehntere Partie von Quarzconglomeraten u. s. w. beigezählt, welche nach den Aufnahmen von Andrian südwestlich von Chrudim den Thonschiefer überlagert. Als Přibramer Schiefer dagegen wurden die in Grauwacken-Schiefer übergehenden Thonschiefer bezeichnet, welche in Verbindung mit Sandsteinen bei Richenburg westlich von Leitomischel von Lipold beobachtet wurden, und dieselbe Bezeichnung erhielten die „grauwackenartigen Schiefergesteine und Thonschiefer mit unverkennbar sedimentären Charakter", die Jokély westlich von Reichenberg im Jeschken-Gebirge ausschied.

In den letzteren entdeckte neuerlich Fritsch Fossilien, Crinoiden, dann Bellerophon (?) welche auf das Vorhandensein auch höherer Stufen der Silurformation schliessen lassen.

2. Steinkohlenformation.

Längst bekannt ist die grosse Lücke, welche die Entwicklung der paläozoischen Formationsglieder Böhmens, von den obersten Schichten der Silurformation angefangen aufwärts, darbietet. Auch die neueren Untersuchungen haben daselbst keine Andeutungen von dem Vorhandensein devonischer Gesteine oder der unteren marinen Abtheilungen der Steinkohlenformation (Kohlenkalk oder Culm) geliefert. Erst wieder die, wahrscheinlich in Binnenseeen aus Süsswasser abgelagerten Massen der

oberen produktiven Steinkohlenformation beginnen eine neue Periode von Sedimentärbildungen.

In vier verschiedenen Regionen treten in Böhmen die Gesteine der Steinkohlenformation auf: der ersten gehört das räumlich sehr beschränkte Vorkommen bei Budweis im Süden des Landes an; die zweite begreift die ausgedehntesten und technisch wichtigsten Ablagerungen in der nordwestlichen Landeshälfte im Pilsener und Prager Kreise, welche sich zunächst an die Gesteine des Silurbeckens von Mittelböhmen anschmiegen; die dritte Region ist das Erzgebirge, von dessen Kohlenmulden die eine theilweise noch innerhalb der Grenze des Landes liegt, die vierte endlich umfasst die Vorkommen im NO. des Landes im Riesengebirge. Anschliessend an die Letzteren betrachten wir aber dann hier auch noch die Steinkohlen-Schichten von Rossitz-Oslawan in Mähren.

a) Steinkohlenformation von Budweis. Dieselbe bildet eine kleine Mulde, nordöstlich von der Stadt gelegen, deren längerer nordsüdlicher Durchmesser bei 4000 Klafter beträgt. Die Unterlage der Schichten bildet Gneiss, ihr Hangendes die jungtertiären Süsswasser-Schichten des Budweiser Beckens. Sie bestehen zu unterst aus Sandsteinen, die mit Schiefern wechseln; über diesen folgen die Schiefer, welche ein wenig mächtiges Flötz von bitumenfreier Kohle einschliessen, und das oberste Glied bilden wieder Schiefer, denen stellenweise dünne Schichten von grauem oder röthlichem Kalkstein eingelagert sind. Hierdurch unterscheidet sich die Budweiser Steinkohlenformation ziemlich auffallend von jener der anderen böhmischen Kohlenmulden, die beinahe völlig kalkfrei sind; überdies geht aber auch aus den Untersuchungen v. Ettingshausen's hervor, dass die fossilen Pflanzen, die in den die Kohle überlagernden Schiefern gefunden wurden, mehr als an den anderen Localitäten Arten mit der alpinen Steinkohlenformation gemeinsam haben; diese Verhältnisse, endlich der Umstand, dass die Budweiser Kohle wirklicher Anthrazit ist, deutet darauf hin, dass der in Rede stehenden Ablagerung ein anderes, wahrscheinlich etwas höheres Alter zukömmt, als den anderen böhmischen Kohlenablagerungen.

b) Steinkohlenformation des Pilsener und Prager Kreises. Die sämmtlichen Vorkommen unserer Formation im mittleren Böhmen, die hier zusammengefasst werden, schliessen sich im Allgemeinen der alten Bodensenkung an, welche durch das grosse mittelböhmische Silurbecken bezeichnet wird. Einige derselben — sie bilden zusammen eine von den übrigen Vorkommen abgetrennte östlichere Gruppe — füllen unmittelbar kleine Mulden in dem Gebiete der Silurschichten. Es gehören hierher die Vorkommen von Miröschau, von Radnitz, von Stradonitz, Přilep u. s. w. Die bedeutendste Entwicklung aber erlangt die Kohlenformation am, oder nahe am NW.-Rand des Silurbeckens, wo sie vom Merkliner Becken an zu verfolgen ist über Pilsen, Rakonitz, Kladno bis Kralup nördlich von Prag. Eine bedeutendere Unterbrechung zeigt sich dabei nur zwischen den Vorkommen des Pilsener und jenen des Prager Kreises durch das Fehlen der Steinkohlen-Gebilde in den Umgebungen von Kralowitz, Zistey, Schelles u. s. w.

Die neuerlich von F. v. Lidl genauer beschriebenen Vorkommen südlich von der gedachten Unterbrechung im Pilsener Kreise bilden einige grössere Mulden, deren Schichten discordant dem krystallinischen oder

silurischen Grundgebirge aufliegen, und oft, ohne weiter von jüngeren Formationen bedeckt zu sein, frei zu Tage liegen. Es gehören hierher insbesondere die Becken von Merklin, von Pilsen, von Wranow bei Mies und von Manetin.

Das nördlich von der bezeichneten Unterbrechung gelegene Steinkohlen-Gebiet des Pragerkreises dagegen, über welches in neuerer Zeit die Herren A. E. Reuss und M. V. Lipold ausführliche Arbeiten veröffentlichten, zeigt keine getrennten Mulden, sondern bildet eine geschlossene Masse, in welcher die Schichten der Steinkohlenformation zwar oberflächlich vielfach von überlagernden Gesteinen der Dyas- und Kreideformation verhüllt, doch unter diesen sicher im Zusammenhange stehen. Die Unterlage bilden im Süden allenthalben die Přibramer Schiefer und die Auflagerung auf dieselben bei scheinbar concordanter Schichtenstellung ist beinahe entlang der ganzen Grenze sichtbar. Die Schichten fallen meist flach nach N.

Die Gesteine, welche die Kohlenformation aller im Vorigen erwähnter Vorkommen zusammensetzen, sind theils Sandsteine und Conglomerate, theils Schieferthone. Eigentliche Kalksteine fehlen allenthalben gänzlich, und nur Kalkmergel treten sehr vereinzelt in dem kleinen Becken von Zebrak südwestlich von Beraun auf.

Die Sandsteine, der Masse nach gegen alle übrigen Gebilde weitaus vorwaltend, sind meist hell gefärbte, ziemlich feinkörnige Quarzsandsteine, meist mit kaolinartigem Bindemittel, oft auch mit beträchtlichen Beimengungen von unzersetztem Feldspath, wahre Arkosen. Seltener nur nimmt die Korngrösse bedeutender zu, so dass eigentliche Conglomerate eine verhältnissmässig nur untergeordnete Rolle spielen.

Die Schieferthone und Kohlenschiefer stehen an Mächtigkeit gegen die Sandsteine sehr zurück; sie sind dunkelgrau bis schwärzlich gefärbt, oft leicht zersetzbar und zu Letten zerfallend.

Diese Gesteine wechsellagern allenthalben regellos mit einander; für einige Gegenden (Buschtiehrad) hat es Lipold wahrscheinlich zu machen gesucht, dass die Schieferthone flach linsenförmige Einlagerungen zwischen den Sandstein-Schichten bilden.

Die Steinkohlen - Flötze, überall zunächst an Schieferthone und Kohlenschiefer gebunden, sind bald vereinzelt, bald in mehrfacher Wiederholung vorhanden. Meist finden sich die bedeutendsten Flötze ganz in der untersten Schichtengruppe der Mulden oft unmittelbar dem Grundgebirge aufliegend. Namentlich in der Steinkohlenformation des Pragerkreises lassen sich zwei Flötzzüge unterscheiden, deren unterer die mächtigsten Flötze umfassend, entlang dem ganzen Südrande der Formation bekannt, durch die Baue in den Umgebungen von Wotwowič, Brandeisl, Buschtiehrad, Rapič, Kladno, Rakonič, Lubna u. s. w. aufgeschlossen ist. Der viel weniger mächtige höhere Flötzzug ist Gegenstand der Baue von Welwarn, Podležin, Jemnig, Schlan, Tuřan, Libowitz u. s. w.

Ausser den Kohlen ist auch das Vorkommen von Sphärosideriten, die Concretionen im Schieferthon bilden, zu erwähnen.

Von organischen Resten sind insbesondere Pflanzenabdrücke in grosser Menge in den die Kohle begleitenden Schieferthonen, theilweise aber auch in den Sandsteinen zu finden.

Nach den Untersuchungen v. Ettingshausen's zeigte sich dabei, dass unter den Pflanzen der Begleitgesteine der weniger mächtigen höheren Flötze Farne, insbesondere Pecopteriden, dann Asterophylliten vorherrschen, dagegen die baumartigen Stigmarien, Sigillarien und Lepidodendreen fehlen, welche den Begleitgesteinen der mächtigeren Liegendflötze eigenthümlich sind.

c) Steinkohlenformation im Erzgebirge. Einzelne Mulden der Steinkohlenformation finden sich bekanntlich an mehreren Stellen den krystallinischen Schiefern des Erzgebirges aufgelagert. Eine dieser Mulden, die übrigens nur sehr geringe Ausdehnung besitzt, fällt auf böhmisches Gebiet, und zwar bei Brandau nordwestlich von Katharinaberg, dicht an der sächsischen Grenze. Die Unterlage der muldenförmig gestellten Schichten bildet rother Gneiss; überlagert werden sie von der Dyasformation. Die tieferen Schichten bestehen aus Conglomerat, über welchem wechsellagernd Sandsteine und Schieferthone folgen, die nebst zahlreichen wenig mächtigen Lagen auch ein bauwürdiges Flötz anthrazitischer Kohle einschliessen. Die begleitenden Pflanzen, darunter vorwaltend Sigillarien, deuten auf eine Uebereinstimmung mit dem tieferen Flötzzuge des Prager Kreises und mit der Sigillarien-Zone Geinitz's.

d) Die Steinkohlenformation des Riesengebirges. Die im nördlichen Theile des Königgrätzer Kreises, auf der Linie von Schatzlar südöstlich bis über Hronow hinaus zu Tage tretenden Gesteine der Steinkohlenformation, bilden den südwestlichen Theil des mit seiner grösseren Hälfte in Preussisch-Schlesien liegenden Kohlenbeckens von Waldenburg. Die Schichten dieses Beckens ruhen in, wenn auch vielfach gestörter, muldenförmiger Lagerung im Norden, Osten und Süden, auf älteren krystallinischen und Grauwackenschiefern auf, und werden wieder zunächst von Rothliegendem und weiter von Kreidegesteinen bedeckt. Die vielen Störungen und Verwerfungen, dann Einschiebungen von Rothliegendschichten in Parallelzügen zwischen die Steinkohlenschichten, machten eine klare Auffassung des auf österreichischem Gebiete gelegenen Theiles des Beckens, die von Jokély untersucht wurden, sehr schwierig. Verhältnissmässig die grösste Regelmässigkeit herrscht noch im nordwestlichen Theile des Gebietes in der Umgebung von Schatzlar, wo die Schichten der Steinkohlenformation im Westen regelmässig auf Phyllit aufruhen, im Osten dagegen theils von Porphyr, theils von überberlagernden Rothliegendschichten begrenzt werden.

Das vorwaltende Gestein der Formation ist kleinkörniger Sandstein, wechselnd mit Conglomeraten; weit untergeordneter sind Schieferthone.

Eine Eigenthümlichkeit der Steinkohlenformation des Riesengebirges, durch welche sich dieselbe von jener im mittleren Theile Böhmens auffallend unterscheidet, ist die grosse Zahl und dabei geringere Mächtigkeit der Flötze; so unterscheidet man in dem Schatzlarer Revier drei gesonderte Flötzzüge, von welchen der Liegendzug 11, der Hauptzug 10 und der Hangendzug 6 Flötze enthält, von denen aber die meisten weit unter 6 Fuss Mächtigkeit besitzen.

e) Steinkohlenformation von Rossitz-Oslawan. Gewissermassen eine Fortsetzung des Vorkommens im Riesengebirge bildet der Zug von Schichten der productiven Steinkohlenformation in dem

engen von älteren und jüngeren Sedimentgebilden erfüllten Canale zwischen dem Brünner Syenit- und Granitstock im Osten und der Hauptmasse des südböhmischen krystallinischen Massiv's im Westen.

Auf den Gesteinen des letzteren aufliegend und von ihnen erst steil, dann, weiter weg vom Grundgebirge, flacher und flacher abfallend, zeigt sich zwischen den Orten Řičan und Neudorf auf eine Längenerstreckung von nahe 2 Meilen, von Norden nach Süden streichend, dieser Zug. Zu unterst liegt eine dünne Conglomeratbank, und über dieser folgen Sandsteine und Schieferthone in wechselnden Lagen, welche drei Kohlenflötze, darunter namentlich das oberste von ansehnlicher Mächtigkeit, einschliessen. Darüber folgen die Rothliegendgesteine, welche, wie weiter gezeigt werden soll, mit jenen des Riesengebirges im Zusammenhange stehen. Die Kohlenformation reicht, wie die neueren Bohrungen nachgewiesen haben, unter der Rothliegenddecke bis hart an den Ostrand des Canales, ohne sich aber hier aufzurichten oder als Gegenflügel zu Tage zu treten.

Alle Bemühungen, die Kohlenflötze entlang dem Rothliegendzuge weiter im Norden aufzufinden, scheiterten; es zeigt sich eben auch hier, dass die Kohlenformation nur in einzelnen Becken abgelagert, eine weit weniger allgemeine Verbreitung besitzt wie das Rothliegende.

3. Dyasformation.

Unmittelbar nach Bildung der, wie schon bemerkt, in Süsswasserbecken abgelagerten Steinkohlenformation, wurden grosse Theile von Böhmen von Meerwasser bedeckt, aus welchem sich die Rothliegendschichten absetzten. Die mächtigsten Ablagerungen der letzteren finden sich als unmittelbare Decke der Steinkohlengebilde im nördlichen Theile des Prager Kreises, dann am Fusse des Riesengebirges; vereinzelte Vorkommen in verschiedenen Theilen des Landes, die man bei der marinen Natur des Gebildes wohl nicht als isolirte Ablagerungen auffassen kann, deuten aber auf eine weit grössere Ausdehnung des Dyasmeeres, dessen Grenzen festzustellen aber kaum je mehr möglich sein wird. Zu diesen vereinzelten Vorkommen gehören jene in der Umgebung von Schwarzkosteletz und Böhmisch-Brod am Nordrande des krystallinischen Massivs von Südböhmen, an welche sich dann weiter im Süden die kleinen Partien bei Diwischau, bei Vlasim, endlich bei Cheynow westlich von Tabor, die alle mitten im Gebiete der krystallinischen Schiefer liegen, anreihen — weiter die ganz kleine Partie nordwestlich von Katharinenberg im Erzgebirge, welche auf einen Zusammenhang der Rothliegendmassen im Inneren Böhmens mit jenen in Sachsen hindeutet — endlich der merkwürdige Zug, der, wenn auch mit manchen Unterbrechungen vom Südfuss des Riesengebirges als eine Fortsetzung der dort so mächtig entwickelten Rothliegendschichten zu verfolgen ist, bis Zöbing bei Krems in Niederösterreich und dabei in schiefer Richtung das krystallinische Randgebirge durchbricht.

An vielen Stellen liegen die Rothliegendschichten unmittelbar auf den krystallinischen Gesteinen, wo immer sie aber mit den höchsten Lagen der Steinkohlenformation in Contact treten, sind sie denselben conform aufgelagert und zeigen auch in petrographischer Beziehung so allmählige Uebergänge, dass es nur schwer hält die Grenzen mit Sicherheit zu ziehen.

a) Dyasformation im nordwestlichen Theil des Prager Kreises. Aus dem nördlichsten Theil des Pilsener Kreises erstrecken sich die betreffenden Gebilde in einer breiten Zone nach ONO., erst in bedeutenden Massen zu Tage anstehend, weiterhin aber vielfach von den überlagernden Kreidegesteinen verhüllt, unter welchen die letzten Ausbisse nördlich bis gegen den Egerfluss, östlich nicht ganz bis zu dem Elbethal zu verfolgen sind. Die Schichten fallen conform denen der Steinkohlenformation flach nach N. oder NW. Sie bestehen weitaus vorwaltend aus sandigen und thonigen leicht verwitternden roth gefärbten Gesteinen, unter welchen Conglomerate nur selten auftreten. Feldspath oder Kaolingehalt findet sich nur untergeordnet in den tieferen Schichten, dagegen sind die meisten, namentlich die höheren Schichten, kalkhaltig und brausen mit Säuren. Hierin liegt ein bedeutsamer Unterschied gegen die meist feldspathreichen aber kalkleeren Schichten der Steinkohlenformation.

In den höheren Schichten finden sich Kohlenflötze von geringer Mächtigkeit eingebettet. Das Hangende derselben bildet stets eine dünne Lage von braunschwarzem sehr bituminösem Brandschiefer.

Eine weitere Gliederung dieser Rothliegendschichten wurde niemals durchgeführt; vergleicht man sie mit jenen im Riesengebirge, so möchte es scheinen, dass die tieferen feldspathführenden Sandsteine den Arkosen der mittleren Etage, die höchsten Schichten mit den Kohlen und Brandschieferflötzen dagegen der obersten Etage der dortigen Dyasformation entsprechen.

Das grosse Kohlenbecken von Pilsen ist auf unserer Karte ohne jede Decke von Rothliegendschichten dargestellt; doch fehlen dieselben auch dort nicht. Die hangendsten Schichten bestehen nach Fötterle aus rothen Schiefern, deren petrographische Beschaffenheit schon das Rothliegende erkennen lässt, und einer Mittheilung des Herrn Dr. A. Fritsch entnehme ich, dass neuerlich bei Nirschan die Auffindung eines Xenacanthus-Zahnes auch den paläontologischen Beweis für das Vorhandensein der Dyasformation lieferte.

Noch wäre zu bemerken, dass dem Rothliegenden des Prager Kreises sowohl die Kupfererze wie auch die Melaphyre, welche im Riesengebirge eine so wichtige Rolle spielen, fehlen.

b) Dyasformation bei Böhmisch-Brod. Gegenüber von den an der Nordwestseite des mittelböhmischen Silurbeckens entwickelten Rothliegendschichten taucht an dessen NO.-Ecke eine kleinere Partie derselben Gebilde hervor, die im Süden den krystallinischen Gesteinen aufliegt, und im Norden und NO. unter die Kreide und die jüngeren Alluvionen taucht. An der Südgrenze fallen die Schichten steil, weiter gegen Norden flacher und flacher nördlich.

Zwei, wenn auch nicht scharf geschiedene Etagen, lassen sich nach der petrographischen Beschaffenheit des Materiales, aus welchem die Schichten bestehen, unterscheiden. Die untere begreift weitaus vorwaltend Conglomerate und Sandsteine, die roth gefärbt und meist reich an Feldspath sind. Ganze Schichten sind mit Kupfererzen, Lasur und Malachit, imprägnirt.

Die obere Etage besteht aus dünnschiefrigen, ebenfalls roth oder rothbraun gefärbten Schieferletten, in welchen schwache Kohlenflötzchen,

dann Brandschiefer eingebettet sind. Südlich von Tuchoraš bei Böhmisch-Brod fand Reuss dem Sandstein aufgelagert, eine Partie von rauchgrauem Kalkstein, der manchen Zechsteinen Sachsens völlig gleicht.

Die unteren Schichten, auch der Rothliegendpartie von Böhmisch-Brod, sind wahrscheinlich der mittleren, und die oberen der höchsten Etage der gleichen Formation des Riesengebirges zu parallelisiren. Melaphyre fehlen aber auch hier.

Anschliessend an das eben geschilderte Vorkommen, sind noch die kleinen Rothliegendpartien, die weiter im Süden den krystallinischen Schiefern aufliegen, zu erwähnen. Die erste derselben befindet sich bei Diwischau nördlich von Vlašim; die zweite, erst kürzlich von Krejči entdeckt, westlich von Vlašim, besteht aus rothen Sandsteinen und Schieferthonen, die ein kleines Kohlenflötz einschliessen und Fischschuppen so wie Coprolithen führen; die dritte endlich bei Cheynow nordwestlich von Neuhaus, besteht aus groben Quarzsandsteinen.

c) Dyasformation im Erzgebirge. Als Hangendes der kleinen Steinkohlenmulde von Brandau, die Mitte derselben bedeckend, treten mürbe Quarzsandsteine, theilweise in Conglomerate übergehend, dann bunte Thone auf, die zwar innig mit den Steinkohlengebilden verknüpft sind, aber doch aller Wahrscheinlichkeit nach dem Rothliegenden angehören.

d) Dyasformation im Riesengebirge. Das durch petrographische Mannigfaltigkeit der Bestandmassen, reiche Gliederung, bedeutenden Petrefaktenreichthum, endlich auch durch seine Erzführung interessanteste Vorkommen der Dyasformation in Böhmen, ist im nordöstlichen Theile des Landes am Fusse des Riesengebirges entwickelt. In einer breiten Zone zieht es aus der Gegend von Eisenbrod und Turnau ostwärts fort bis in die Umgegend von Hronow und Schatzlar. Eine breite Masse von Kreidegesteinen schneidet die Formation ostwärts von den genannten Orten ab, noch weiter östlich aber, in der Umgegend von Braunau erscheinen nochmals die Rothliegendgesteine und hängen im Norden auf schlesischem Gebiete über Friedland, Schwarzwalde, Libau u. s. w. mit der Hauptmasse zusammen. Die schmale Zone am Westfusse des Riesengebirges in der Umgegend von Liebenau erscheint als ein nach NW. vorgeschobener Arm der Hauptmasse, während von Hronow weg in südöstlicher Richtung durch die isolirten Vorkommen bei Giesshübel, dann östlich von Dobruska und nördlich bei Reichenau die Verbindung mit dem Senftenberg-Zöbinger-Rothliegendzug angedeutet wird. Uebrigens möchte man für wahrscheinlich halten, dass die Rothliegendschichten des Riesengebirges unter den mächtig entwickelten Kreide- und Diluvialgebilden der Elbe- und Isergebiete mit jenen des mittleren Böhmens in unmittelbarem Zusammenhange stehen.

Nach Jokély lassen sich die Rothliegendschichten des Riesengebirges in folgender Weise gliedern, und zwar von unten nach oben:

1. Untere Etage.

a) Conglomerate, grau oder graubraun, aus Geschieben von Quarz oder krystallinischen Schiefern bestehend. Schieferthon-Einlagerungen selten. Spuren von Kupfererzen schon hier zu finden.

b) Sandstein grünlichbraun oder grau, mitunter kalkhaltig, mit Einlagerungen von Schieferthon und einem mergeligen Brandschieferflötz,

welches Lagen und Mugeln von Mergelkalk, Hornstein, Schwarzkohle u. s. w., dann in Schnüren und Butzen Kupfererze führt. Es enthält viele Pflanzen- und Fischabdrücke.

2. Mittlere Etage.

c) Arkose mehr oder minder feldspathreich, röthlichbraun gefärbt, mitunter in Conglomerate übergehend. Kalkmergel und Hornsteineinlagerungen sind selten. Zahlreiche Stämme von *Araucarites Schrollianus* und *Psaronius* sind besonders charakteristisch für diese Schichte.

d) Sandsteine den vorigen ähnlich, aber mit glimmerreichen Schieferthonen wechselnd und mit häufigeren Einlagerungen von Mergelkalk und Hornstein. Brandschieferflötze kommen namentlich in der Braunauer Partie vor.

3. Obere Etage.

e) Schieferthone, lebhaft braunroth bis ziegelroth, mit Lagen eines gleichfarbigen feinkörnigen Sandsteines wechselnd. Mergel und Brandschiefer sowohl als Kohlen und Kupfererze gehören dieser Stufe an, die zahlreiche Fisch- und Pflanzenabdrücke, unter letzteren als besonders bezeichnend Volkmannien und Annularien führt.

Die von Beyrich angenommene Gliederung in zwei Etagen, deren jede wieder in zwei Unterabtheilungen zerfällt, dürfte sich mit jener Jokély's in Einklang setzen lassen, wenn man annimmt, dass seinen drei tieferen Gliedern die Stufen *a*, *b* und *c* entsprechen während die höchste die Stufen *d* und *e* Jokély's umfassen würde.

Von hohem Interesse sind die zahlreichen Melaphyrmassen, welche das Rothliegende des Riesengebirges durchbrechen oder in Strömen zwischen den Schichten desselben ausgebreitet sind. Nach Jokély liessen sich fünf altersverschiedene Ergüsse unterscheiden, von welchen drei der unteren Etage und zwei der oberen angehören würden; die späteren Untersuchungen von Madelung schienen in der That auch auf petrographische Unterschiede zwischen den Gesteinen der unteren und oberen Ströme hinzuweisen.

e) Der Rothliegendzug zwischen Senftenberg und Mährisch-Kromau. Zu den durch ihre ganze Configuration merkwürdigsten Sedimentgebilden des Reiches gehört der Dyaszug, der ohne Unterbrechung aus der Gegend von Senftenberg in Böhmen zu verfolgen ist über Landskron, Mährisch-Trübau, Lettowitz, Tischnowitz, Rossitz bis südlich von Mährisch-Kromau, dessen weitere Fortsetzung sich aber im Norden sowohl wie im Süden durch einzelne von einander getrennte Schollen zu erkennen gibt. Im Norden sind es die schon früher genannten Rothliegendpartien bei Reichenau, Dobruska und Giesshübel, welche die Verbindung mit dem Hronow-Schatzlarer Zuge im Riesengebirge andeuten, im Süden dagegen die kleinen Partien bei Misslitz, bei Tasswitz und bei Zöbing nordöstlich von Krems.

Berücksichtigt man die ganze Längenerstreckung des Zuges aus der Gegend von Schatzlar bis Zöbing, so bildet derselbe bis in die Gegend von Gewitsch und Boskowitz südöstlich, weiterhin aber südwestlich streichend einen gegen Westen offenen Bogen, dessen Gesammtlänge bei 34 Meilen beträgt, während die Breite nur selten eine Meile erreicht. In seiner nördlichen Hälfte ist dieser Zug im Allgemeinen dem Westrand der Sudeten angelehnt in seinem mittleren Theile folgt er der Tiefenlinie,

welche das Syenitgebirge der Gegend von Brünn und die nordöstlich daran stossenden Devongesteine von der Hauptmasse des böhmisch-mährischen altkrystallinischen Gebirges trennt, in seinem südlichsten Theile endlich erscheint er als ein Randgebilde am Ostfusse des genannten Gebirges selbst.

Die Gesteine, aus welchen der ganze Zug besteht, sind übereinstimmend mit jenen der früher genannten Rothliegendpartien, vorzugsweise roth gefärbte Conglomerate und Sandsteine mit untergeordneten Einlagerungen von Schieferletten, Schieferthonen, kieseligen Schiefern, Kalksteinen, auch Brandschiefern und schmalen Kohlenflötzchen.

Eine weitere Gliederung der ganzen Formation in einzelne Etagen hat man nicht versucht. Allenthalben herrschen die Conglomerate mehr im Liegenden, die Sandsteine mit den genannten Einlagerungen mehr im Hangenden.

Die Schichtenstellung deutet überall auf grosse Störungen. Die Unterlage bilden im nördlichen Theile des Zuges krystallinische Schiefer, im Mittleren so weit er das Randgebirge durchbricht, im Osten theils die devonischen Gesteine, theils Syenit, im Westen dagegen theils die krystallinischen Schiefer theils der schmale Zug der Rossitz-Oslawaner Steinkohlenformation. Weiter im Süden ruht dann das Rothliegende wieder direkt auf den krystallinischen Schiefern. Ueberlagert werden die Rothliegendschichten theils von Kreide, theils von Tertiär- und Diluvialgebilden, welche nicht nur auf weite Strecken den Zug begrenzen, sondern auch vielfältig Buchten in denselben bilden oder ihm in einzelnen Schollen auflagern.

4. Juraformation.

Erst in den letzten Jahren wurde bekanntlich diese Formation in Böhmen entdeckt; sie bildet zwischen Neu-Daubitz und Khaa, nördlich von Kreibitz einen schmalen Zug, der aus dichtem, röthlich gefärbtem, theilweise krystallinischem Kalkstein besteht, und zwischen dem Granite des Ober-Lausitzer Gebirges und dem Quader-Sandstein sich hinzieht. Bereits eine ziemliche Anzahl bestimmbarer Petrefacten wurde von Herrn Dr. Fritsch daselbst gesammelt, unter welchen Herr Prof. Geinitz 24 Arten theils dem braunen, theils dem weissen Jura angehörig erkannte. Auf unserer Karte ist dieser Jurastreifen nach einer Manuskriptkarte, die mir freundlichst von Herrn Prof. Krejči mitgetheilt wurde, eingetragen. Unter ganz analogen Verhältnissen tritt etwas weiter nordwestlich die schon länger bekannte, aber ebenfalls sehr wenig ausgedehnte Jurapartie von Hohnstein in Sachsen auf. Beide Vorkommen beweisen das Eingreifen einer Bucht des Jurameeres entlang der Elbeniederung, doch ist nicht wahrscheinlich, dass dieselbe viel weiter in das Innere von Böhmen hereinreichte.

5. Kreideformation.

Zeigt sich schon in den tieferen Abtheilungen der böhmischen Sedimentgesteine eine gewaltige Lücke, welche durch das Fehlen aller Formationsglieder zwischen der höchsten Stufe der Silurformation und den Schichten der produktiven Steinkohlenformation bezeichnet wird, so

macht sich eine noch weit grössere derartige Lücke im Inneren von Böhmen nach Absatz der Schichten des Rothliegenden bemerkbar. In der That fehlt hier jede Spur von Ablagerungen aus der Zeit der Trias-, der rhätischen, der Lias- und Jura-, ja selbst der unteren und mittleren Kreideformation, des Neocom und Gault.

Erst wieder die Schichten der oberen Kreideformation, die Vertreter der Cenoman-, Turon und Senon-Stufe, oder der Pläner im Gümbel'schen Sinne, geben Zeugniss von einer erneuten Bedeckung des Landes mit Meerwasser.

Diese Kreideschichten treten in gewaltiger Verbreitung in der nordöstlichen Hälfte des Landes zu Tage, so dass man die Strecken, über welche sie sich verbreiten, als etwa den vierten Theil des Flächenraumes des ganzen Königreiches Böhmen schätzen kann.

Diese weite Verbreitung, wie nicht minder der Petrefactenreichthum, den die hierhergehörenden Schichten in verschiedenen Theilen des Landes darbieten, erregten schon frühe die Aufmerksamkeit und veranlassten eingehendere Studien. Insbesondere lieferten, abgesehen von noch älteren Publicationen, die vortrefflichen Arbeiten von Reuss aus den Jahren 1844 bis 1846 ein Bild der ganzen Formation und ihrer organischen Einschlüsse so eingehend und vollständig, wie wir es zu jener Zeit noch über kein anderes Schichtgebilde irgend eines Theiles der österreichisch-ungarischen Monarchie besassen.

Demungeachtet änderten sich selbst in den letzten Jahren noch vielfach die Ansichten über die Aufeinanderfolge der Schichten und die Gliederung des ganzen Complexes, und selbst die Aufnahme durch die k. k. geologische Reichsanstalt, von verschiedenen Geologen zu verschiedenen Zeiten zur Vollendung gebracht, führte zu Auffassungen, die sich hinterher vielfach als irrig herausstellten. Erst in der allerletzten Zeit haben neuerliche Arbeiten und Untersuchungen, an welchen insbesondere die Herren Dr. Fritsch, C. W. Gümbel, F. v. Hochstetter, J. Krejči und Dr. U. Schlönbach Antheil nahmen, mit befriedigender Sicherheit die Gliederung der böhmischen Kreideschichten ins Klare gebracht. Dass es möglich wurde auf der Uebersichtskarte die Verbreitung der einzelnen Abtheilungen diesem neuesten Standpunkte unserer Kenntnisse entsprechend zur Darstellung zu bringen, verdanke ich einerseits der Liberalität, mit welcher die Herren Fritsch und Krejči uns ihre diessbezüglichen Arbeiten auf einer Manuskriptkarte eingetragen, zur Verfügung stellten, und anderseits dem erfolgreichen Eifer, mit welchem sich Herr Dr. U. Schlönbach der ihm für den Sommer 1868 übertragenen Arbeit, einer Revision unserer betreffenden Original-Aufnahmskarten, unterzog, bei welcher er insbesondere die von den Herren Krejči und Fritsch noch nicht genauer studirten Landestheile zum Gegenstande seiner Special-Untersuchungen machte.

Die Kreideschichten Böhmens füllen die ausgedehnte im nordöstlichen Theile des Landes gelegene Mulde, welche von dem Erzgebirge und Riesengebirge im Norden, den Sudeten im Osten, und dann den Gebieten der krystallinischen Schiefer und Massengesteine, der Silur- und Dyasformation im Süden umschlossen wird. Das basaltische Mittelgebirge bildet eine inselförmige Vorragung in dieser Mulde. Nach Norden zu stehen die Kreideschichten Böhmens entlang dem Elbthale in direktem Zusam-

menhange mit jenen Sachsens, im NO. sind sie durch den Golf bei Hronow mit jenen des Heuscheuer Gebirges und somit weiter mit jenen des Neisse-Thales in Nieder-Schlesien verbunden; im SO. endlich erstrecken sie sich in einer weit vorspringenden Zunge südlich weit hinein nach Mähren, wo ihre letzten Ausläufer in isolirten Partien bis in die Nähe von Brünn zu verfolgen sind, ja als einen noch weiter nach Süden vorgeschobenen Posten darf man vielleicht die in letzter Zeit auf den Nikolsburger Bergen entdeckten oberen Kreideablagerungen betrachten.

Im inneren und mittleren Theile liegen die Gesteine der ganzen Mulde meist horizontal oder nur wenig geneigt, am Nordrande gegen das Erz- und Riesengebirge sind sie allerorts steil aufgerichtet, während man ein gleiches nur ganz local und ausnahmsweise an ihrem Contacte mit den Eruptivgesteinen des Mittelgebirges beobachtet.

Was nun die Gliederung der ganzen Ablagerung betrifft, so zerfällt sie nach den neueren Mittheilungen von Schlönbach in folgende Stufen:

1. Zone der *Trigonia sulcataria* und des *Catopygus carinatus*. — Die tiefsten Schichten bilden Süsswasser-Gebilde, der sogenannte Pflanzen-Quader, bestehend aus Sandsteinen mit eingelagerten Thonen und Schiefern, auch Kohlenflötzchen. Darüber, oder wo der Pflanzenquader fehlt, unmittelbar über dem Grundgebirge folgen bald mergelige Lumachellen, bald späthige petrefactenreiche Kalksteine, bald endlich feinkörnige mürbe Sandsteine, Gebilde, welche zum Theil als einander äquivalent und nur verschiedene Facies darstellend, betrachtet werden müssen.

In diesen Horizont, der auf unserer Karte mit der Bezeichnung „Unter-Quader und Unter-Pläner" ausgeschieden ist, gehören die meisten der bisher als unterer Quader und unterer Pläner, dann die als Pflanzenquader, als Conglomerat-Schichten, endlich als Hippuritenkalke bezeichneten Gebilde. Er entspricht der Tourtia oder der Cenomanformation.

2. Zone des *Inoceramus labiatus*. Gebildet durch mürbe, grobkörnige Sandsteine, von den Prager Geologen als „Königswalder Schichten" bezeichnet. Eine etwas andere Facies bilden feinkörnige, graue oder gelbe, auch röthliche, kalkige Sandsteine, die man als „Pläner-Sandstein", „gelben Baustein", auch als „grauen Sandstein von Lippenz" bezeichnet hat. Hierher gehören ferner die von Gümbel „Melniker Schichten" benannten sandig-kalkigen Schichten, welche einen Theil des von den Prager Geologen als „Pläner des Weissenberges" bezeichneten Schichten-Complexes bilden.

Diese Stufe bildet ein Aequivalent des „rothen Pläners" der norddeutschen Geologen, sie gehört der untersten Abtheilung des Turonien an.

3. Zone des *Amm. Woollgari* und *Inoceramus Brongniarti*. Diese Zone besteht aus zwei an manchen Orten leicht zu unterscheidenden Gliedern; das tiefere derselben bildet der Exogyren-Sandstein, ein hell gelbgrauer bis weisser, feinkörniger, mürber Sandstein mit sparsamen Glaukonitkörnern, das höhere dagegen der Grünsandstein, der fester ist und mehr Grünerdekörner enthält. Die erstere Stufe ist namentlich durch zahllose Austern (*Ost. columba*), die letztere durch Ammoniten charakterisirt. Beide Abtheilungen gehen aber in einander über und sind

an vielen Stellen überhaupt nicht zu trennen. Auch die Mergelkalke von Laun, die Reuss zu seinem unteren Plänerkalk rechnete, gehören hieher.

Die in Rede stehende Zone entspricht dem „weissen Brongniarti-Pläner" Strombecks, somit der höheren Abtheilung des Turonien.

Die Stufen 2 und 3 sind auf der Uebersichtskarte unter der Bezeichnung „Mittelquader und Mittelpläner" zusammengefasst; ihr sind aber auch in Folge der letztjährigen Untersuchungen als oberste Abtheilung die sogenannten „Iser-Sandsteine" beigezählt.

4. Zone des *Scaphites Geinitzi* und *Spondylus spinosus*. Mergelig-kalkige und thonige Gesteine, zu welchen insbesondere der „obere Plänerkalk", dann ein grosser Theil des „oberen Plänermergels" mit Ausschluss der Bakulitenthone gehört. Die Zone entspricht den norddeutschen Scaphitenschichten, dem oberen Plänerkalk von Strehlen.

5. Zone des *Inoceramus Cuvieri* und *Micraster cor testudinarium*. Ebenfalls mergelige Kalke, die sogenannten Baculitenmergel, die dem Cuvieri-Pläner entsprechen.

Die Zonen 4 und 5 sind auf unserer Karte wieder zusammengefasst als „Oberpläner".

6. Zone des *Micraster cor anguinum* und *Bel. Merceyi*. Die obersten sandigen Gesteine, der sogenannte „Oberquader", unter welcher Bezeichnung auch diese Stufe auf unserer Karte, so weit es thunlich war, ausgeschieden wurde. An manchen Stellen (z. B. in der Gegend zwischen Böhmisch-Leipa und Turnau), wo der Oberpläner fehlt oder doch verdeckt ist, konnte dieselbe vom Mittelquader weiter nicht getrennt werden.

6. Tertiärformation.

Nach Ablagerung der oberen Kreideschichten blieb das Innere Böhmens frei von jeder Meeresbedeckung. Ablagerungen, die man mit einigem Grunde der Eocenformation zuzählen könnte, sind überhaupt nicht vorhanden, und aus der jüngeren Tertiärzeit zeigen sich nur solche die durch ihre eingeschlossenen organischen Reste, — Land- und Süsswasserorganismen — unzweideutig auf einen Absatz aus mit Süsswasser gefüllten Binnenseen hinweisen. Nur im Osten des Landes bildete das Tertiärmeer, welches zur Miocenzeit die Niederungen des österreichisch-mährischen Beckens erfüllte, eine tiefe Bucht, welche von Brünn her, entlang der durch den früher erwähnten Rothliegendzug bezeichnete Tiefenlinie, über Mährisch-Trübau das böhmische Randgebirge durchbrach, und deren äusserste Absätze bis in die Gegend von Böhmisch-Trübau und Gabl zu verfolgen sind.

Hier haben wir uns nur mit der Betrachtung der böhmischen Braunkohlenformation zu beschäftigen, die in zwei Regionen im Lande in grosser Verbreitung und Mächtigkeit entwickelt ist.

Die erste dieser Regionen liegt am Südfuss des Erzgebirges; die Braunkohlengebilde, vielfach unterbrochen von Basalt- und Phonolith-Eruptionen, füllen hier die Niederungen zwischen dem genannten Gebirge im Norden, dem Fichtelgebirge im Westen, dem Karlsbader Gebirge im Süden, und reichen ostwärts in zusammenhängenden Massen bis in die Umgegend von Böhmisch-Kamnitz und Haida, während vereinzelte Ablagerungen noch weiter zu verfolgen sind über die Umgegend von

Georgensthal, Zittau in Sachsen, bis Friedland am Nordfuss des Riesengebirges und nach Schlesien.

Die zweite Region liegt im südlichen Böhmen, wo die Tertiärschichten in den Becken von Budweis und Wittingau in weiter Verbreitung den krystallinischen Gesteinen des südböhmischen Massives aufliegen.

a) Nordböhmische Braunkohlenformation. Wie ein Blick auf unsere Karte lehrt, bildet dieselbe eine, zwar kaum irgend wo völlig unterbrochene, aber doch mehr weniger deutlich in einzelne Becken geschiedene Zone, die sich in der Richtung von WSW. nach ONO. hinzieht.

Diese Becken in ihrer Reihenfolge von W. nach O. sind: das Egerer Becken, das Falkenauer Becken und das Becken von Saatz-Teplitz, dem sich dann weiter östlich die Tertiärablagerungen des Leitmeritzer vulcanischen Mittelgebirges anschliessen.

Die Bestandmassen dieser Tertiärschichten sind, in ihrem petrographischen Verhalten mehrfach wechselnde, sandige und schiefrig thonige Gebilde mit Braunkohlen- und Lignitflötzen, unter welchen kalkige Gesteine verhältnissmässig nur eine untergeordnete Rolle spielen.

Das wichtigste, schon von Reuss in seiner ganzen Bedeutung gewürdigte Moment, behufs einer Gliederung des ganzen Schichtencomplexes, bieten die Basalteruptionen. Ein Theil der Braunkohlengebirge wurde nachweislich vor der Eruption der Basalte abgelagert, er bildet die untere Braunkohlenformation, die von den Basalttuffen überlagert wird, während dann über den letzteren erst diejenigen Schichtengruppen folgen, welche auf unserer Karte als obere Braunkohlenformation ausgeschieden erscheinen.

Diese Eintheilung, namentlich in den östlicheren Theilen im Saatzer Becken und in den Tertiärschichten des Mittelgebirges scharf nachzuweisen, liess sich auch für die westlichen Gegenden das Falkenauer und Egerer Becken, denen die Basalte und Tuffe fehlen, durchführen.

Die untere Braunkohlenformation besteht aller Orts, wo sie zur vollständigen Entwicklung gelangte, aus zwei Stufen; die untere derselben wird durch Quarzconglomerate und feste Quarzsandsteine gebildet, in welch letzteren, namentlich gegen oben zu, nicht selten Süsswasserquarze oft in ganzen Bänken ausgeschieden sind.

Die obere Stufe besteht aus pyritführenden Thonen, oft in Schieferthone, in plastische Thone u. s. w. übergehend, welche mit lockeren Sandsteinen oder Sanden, auch Schotterbänken wechsellagern. Im Becken von Saatz bezeichnete Jokély diese Stufe mit dem Namen der „Saatzer Schichten"; sie führt Braunkohlenflötze.

Auf unserer Karte wurde die untere Braunkohlenformation mit der gleichen Farbe bezeichnet wie die ältere Molasse in Vorarlberg, da sie wohl wie diese der aquitanischen Stufe oder den höheren Abtheilungen der Oligocenformation angehören dürfte.

Die Basaltbildungen. Erst nach Ablagerung der unteren Braunkohlenformation begannen die gewaltigen Basaltergüsse, welchen das böhmische Mittelgebirge hauptsächlich seine landschaftlichen Reize verdankt. Zwei Regionen, und zwar das Duppauer Gebirge im Westen und das Leitmeritzer Gebirge im Osten, kann man gewissermassen als Eruptionscentra bezeichnen, um welche sich im weiten Umfange die einzelnen Basaltvorkommen gruppiren. Die Ausbrüche währten übrigens

selbst eine geraume Zeit fort, und Reuss hat es versucht, die petrographisch sehr wechselnden Eruptionsgesteine chronologisch zu gruppiren. Als den ältesten Ausbrüchen angehörig bezeichnet er die zeolithischen Basalte, die häufig in Mandelsteine übergehen, und die compacten Augitbasalte, die, so wie die ersteren, keinen Olivin führen, aber viel schwerer als sie verwittern und keine Blasenräume oder Mandelsteinstructur zeigen.

Jünger sind die festen schwarzen Olivinbasalte, die stets Olivin, oft auch Augit führen, und durch diese Uebergemengtheile eine porphyrartige Structur annehmen; am jüngsten sind die homogenen dichten Basalte, die fast gar keine Uebergemengtheile einschliessen.

Noch jünger, zum mindesten als die meisten Basalte, sind die in denselben Regionen auftretenden Phonolithe und Trachyte.

Mit diesen Gebilden stehen nun allerorts Basaltconglomerate, Tuffe und Aschen in Verbindung, welche die untere Braunkohlenformation überall überlagern, aber selbst auch hin und wieder Pflanzenreste und kleine Braunkohlenflötze einschliessen. Sie wurden auf der Karte, so weit als thunlich, besonders ausgeschieden.

Die obere Braunkohlenformation, deren Schichten in stets flacher und viel weniger als bei der unteren Braunkohlenformation gestörter Lage über den Basalttuffen u. s. w. folgen, sind an vielen Stellen durch das Auftreten mehr mergeliger und kalkiger Gesteine charakterisirt; übrigens zeigen sie in den einzelnen Becken eine ziemlich verschiedenartige Ausbildung. So bestehen sie im Egerer Becken zu unterst aus Schieferthonen mit Flötzen von Lignit und Moorkohle, über diesen folgen Cyprischiefer und Kalkmergel stellenweise in Verbindung mit Menilithgesteinen, auch in wirkliche Kalksteine übergehend, und zu oberst liegen Schotter und Sand, theilweise zu mürbem Sandstein verbunden, mit Lagen von Thon und eingeschlossenen Knollen von Brauneisenstein. — Im Falkenauer Becken besteht die obere Braunkohlenformation meist aus dünnblättrigen Schieferthonen, die Lignit- und Kohlenflötze einschliessen und in den Erdbränden oft zu Schlacken und Porcellan-Jaspis umgewandelt sind; mergelige oder kalkige Schichten sind sehr selten; die Decke bilden aber wieder mürbe eisenschüssige Sandsteine und Conglomerate, dann rothe Letten mit Eisensteinen. — Im Saatzer Becken endlich hat man es meist mit kohlenführenden Letten und Schieferthonen zu thun, die nur selten eine sandige oder mergelige Beschaffenheit annehmen, wohl aber auch Einlagerungen von thonigen Eisensteinen darbieten. — Im Leitmeritzer Mittelgebirge zeigt unsere Karte nur untere Braunkohlenformation und Tuffe; am Nordfuss des Riesengebirges dagegen bestehen die braunkohlenführenden Schichten aus horizontal gelagerten plastischen Thonen mit feinen Sanden.

Die obere Braunkohlenformation, deren miocenes Alter durch zahlreiche Fossilreste sicher gestellt erscheint, ist auf unserer Karte mit der gleichen Farbe bezeichnet wie die jüngere Molasse der Schweiz und die marinen Schichten des Wiener Beckens.

b) Die Becken von Budweis und Wittingau. Dieselben bilden zwei durch einen niederen Gebirgsrücken von einander getrennte Mulden, welche den krystallinischen Gebilden des südböhmischen Massives aufliegen; die horizontal gelagerten Schichten beider Becken wurden

nach Cžjžek aus einem zusammenhängenden Binnensee abgesetzt, dessen weitere Ausdehnung auch durch die isolirten Tertiärpartien im Süden und Norden von der Hauptmasse der Ablagerungen dargethan wird.

Die tiefere Abtheilung der Schichten in beiden Becken besteht aus vorherrschend roth oder weiss gefärbten oft auch bunten Thonen, die mit Sand und Sandsteinen wechsellagern und dünne Thoneisensteinflötze einschliessen. Eine höhere Abtheilung, die aber nur stellenweise entwickelt ist, bilden meist dunkle, grau oder braun gefärbte Thone, die ebenfalls mit lockeren Sandschichten wechsellagern und die Lignitflötze führen. Die obersten Schichten endlich bestehen aus grobem Schotter. Die Pflanzenabdrücke, die aus diesen Becken bekannt geworden sind, deuten auf ein miocenes Alter; die Ablagerungen der beiden Becken wurden daher auf unserer Karte der oberen Braunkohlenformation zugezählt.

7. Diluvial und Alluvialgebilde.

Den Ersteren gehören insbesondere ausgedehnte Schotter und Lehmablagerungen an, die in dem nördlichen Tieflande alle Niederungen füllen. Sie enthalten oft Knochenreste, dagegen nur sehr selten die bekannten Lössschnecken. Ob die neuerlich bei Prag aufgefundenen Granitblöcke wirklich auf ein Gletscher-Diluvium hindeuten, müssen wohl erst weitere Untersuchungen ergeben.

Auf dem südböhmischen krystallinischen Plateau namentlich dessen südöstlicher Hälfte, liegen an zahlreichen Stellen Lehmablagerungen, denen ebenfalls die Lössschnecken zu fehlen scheinen.

Ausgedehntere Alluvialebenen sind insbesondere entlang dem Elbthale und seiner grösseren Nebenthäler entwickelt.

C. Die älteren Sedimentgesteine am Aussenrand der krystallinischen Ringgebirge.

Nur der Ostrand und der östliche Theil des Südrandes des krystallinischen Ringgebirges, welches das mittlere Böhmen umschliesst, fällt in das Gebiet unserer Karte. Aber auch von diesem Theile ist die weitaus grössere Hälfte, der ganze Südrand und der Ostrand bis hinauf in die Gegend von Brünn, beinahe völlig frei von Ablagerungen älterer Sedimentgesteine und es stossen hier überall die krystallinischen Gesteine mit den jungtertiären Absätzen der Niederung des Donau- und Marchthales unmittelbar zusammen. Erst von Brünn angefangen weiter nordwärts lehnen sich an den öfter erwähnten Syenit-Stock und weiter an den Ostrand der Sudeten in mächtigen Zonen die Schichten der Devon- und weiter der Culmformation, also Gebilde, welche im Inneren von Böhmen gänzlich fehlen, und in übrigens sehr untergeordneten Partien gesellen sich denselben weiter Jura- und Kreideablagerungen bei.

Ein Gegensatz, ähnlich wie er zwischen den am Ostrande der alpinen Mittelzone und den in der nördlichen Nebenzone der Alpen entwickelten Gebilden sich bemerkbar macht, zeigt sich demnach auch hier.

Rothliegend-Gebilde finden sich nordwärts von Brünn in Verbindung mit den Sedimentgesteinen des Aussen-Gürtels nicht vor, wohl aber erscheinen sie, wie schon früher erwähnt, in einzelnen Partien weiter im Süden als Fortsetzung des Zuges, der aus dem Inneren Böhmens kommend, den krystallinischen Aussenrand durchbricht.

Wir haben nun die genannten Formationen der Reihe nach etwas näher zu betrachten.

1. Devonformation.

Erst die letzten Jahre haben in die Auffassung der grossen Masse älterer Gesteine, welche im sogenannten mährischen Gesenke auftreten, und die man früher mit dem Collectivnamen der mährischen Grauwacke bezeichnet hatte, einige Klarheit gebracht. Eine Reihe von Untersuchungen, welche in diesem Gebiete F. Römer durchführte, lieferte den Beweis, dass die ältesten hier auftretenden Gesteine nicht, wie man früher angenommen hatte, der Silurischen sondern den drei Stufen der Devonformation angehören, und dass die grössere Hälfte der Gesteinsmassen noch jünger sei und den Culmschichten zufalle.

Die Devongesteine bilden einen fortlaufenden Zug an der Westseite des ganzen Grauwackengebietes, der nördlich vom Durchbruche der March stellenweise eine Breite von mehr als drei Meilen erreicht, südlich davon aber sich rasch verschmälert und weiter nach Süden bis Lösch östlich von Brünn zu verfolgen ist.

Die Gesteine, welche den ganzen Zug zusammensetzen, sind theils Quarzite, Schiefer und Sandsteine, theils Kalksteine, von welchen die ersteren in der nördlichen Hälfte des Zuges weitaus vorwalten, während die letzteren nur in der südlichsten Partie zwischen Lösch und Slaup eine zusammenhängende Masse bilden, ausserdem aber auch in zahlreichen vereinzelten Partien theils aus den devonischen Schiefern und Sandsteinen, theils aus den jüngeren Diluvialgebilden des Marchthales emportauchen. Zu diesen letzteren Partien gehören insbesondere die bekannten Vorkommen von Rittberg und Czellechowitz südlich von Olmütz.

Auf der Karte musste ich mich begnügen, ohne weitere Rücksicht auf das Alter, die Kalksteine von den schiefrigen und sandigen Gebilden besonders auszuscheiden; doch liegen uns bezüglich einer Altersgliederung, namentlich in der nördlichen mächtigeren Hälfte des Zuges, bereits sehr wichtige Anhaltspunkte vor.

Bei dem allgemeinen Verflächen der Schichten gegen SO. liegen hier nach den Mittheilungen von Römer zunächst über den eigentlichen krystallinischen Schiefern plattenförmig abgesonderte, glimmerreiche, weisse Quarzite, in welchen am Dürrberge nordwestlich von Würben-Thal wohlerhaltene Petrefacte, die unzweifelhaft der Devonformation entsprechen, aufgefunden wurden. Diese Zone sowohl als die nächst höhere, bestehend aus dünn, gefälteltem, schwarzem Thonschiefer, der schmale Züge von Diorit, dann mächtige Lager eines vollkommen krystallinischen aber deutlich geschichteten Kalksteines einschliesst, wurde früher noch den krystallinischen Gesteinen zugezählt und erscheint als solche auf allen älteren Karten.

Weiter ostwärts folgt eine breite Zone von Thonschiefern und Grauwacken-Sandsteinen, welche insbesondere in der Umgegend von Engelsberg, Freudenthal, Braunseifen u. s. w. herrschen. Dieselben lieferten zwar bisher keine entscheidenden Petrefacten können aber ungezwungen als mitteldevonisch gedeutet werden, denn weiter ostwärts folgt auf der Linie von Sternberg in Mähren über Bärn (die folgenden Orte schon

auf Blatt III unserer Karte) Spachendorf, Bennisch nach Zossen südlich von Jägerndorf eine Zone von theils kalkigen, theils thonig-sandigen Gesteinen mit Zügen von Diabas-Mandelsteinen und Schalsteinen, dann mit Eisenstein-Lagern, welche namentlich bei Bennisch und an einigen anderen Stellen sicher oberdevonische Petrefacten einschliesst.

Die isolirten Kalkpartien der Marchniederung, unter welchen insbesondere die durch ihren Petrefactenreichthum schon lange bekannte Vorkommen von Rittberg und Czellechowitz hervorzuheben sind, entsprechen wohl hauptsächlich der mittleren und oberen Stufe der Devonformation, doch beobachtet man auch bei Rittberg Quarzit als Unterlage der Kalksteine, der auf Glimmerschiefer ruht und wohl der unteren Devonformation angehört.

In dem südlichsten Theile des ganzen Zuges zwischen Lösch und Slaup endlich bringt das Auftreten mächtiger Kalksteinmassen wesentliche Veränderungen in der Physiognomie der ganzen Formation hervor. Als unterste unmittelbar über dem Syenit folgende Schichte beobachtet man hier nach Wolf den von Reichenbach sogenannten „Lathon" bestehend aus bunten Quarzit-Sandsteinen mit Einlagerungen von kalkigen und graphitischen Thonschiefern, auch graulichweissen halbkrystallinischen Kalksteinen. Man wird kaum fehlen, in dieser Schichte ein Aequivalent der unteren devonischen Schichtengruppe des nördlich von der March gelegenen Gebietes anzunehmen; nur ist hier diese Gruppe auf eine sehr geringe oft nur wenige Fuss betragende Mächtigkeit reducirt.

Unmittelbar über dem Lathon folgt die mächtige Masse der Kalksteine der „mährischen Schweiz", welche einen beinahe vier Meilen langen, 1000 bis 3000 Klafter breiten von Norden nach Süden streichenden Zug bilden. Das Gestein ist meist deutlich geschichtet, bald heller bald dunkler grau bis schwarz gefärbt, sehr häufig bituminös, stellenweise mit Uebergängen in Dolomit. Ausgezeichnet ist dasselbe durch seine Neigung zu Höhlenbildungen, von welcher die bekannte Slauperhöhle, dann der gewaltige Felstrichter der Mačocha Beispiele geben. Von Petrefacten kennt man daraus Korallen, die zu einer sicheren Altersbestimmung kaum ausreichen. Am Hadiberg bei Lösch soll Graf Belcredi eine *Clymenia laevigata* darin gefunden haben. Der Hauptmasse nach dürfte dieser Kalk die mittlere devonische Formation repräsentiren, während seine höchsten Schichten (bei Kiritein, Jedownitz, Ostrow u. s. w.), die petrographisch wesentlich abweichen, wahrscheinlich der oberen Devonformation entsprechen. Sie bestehen aus marmorartig grün, gelb und roth geflecktem Knollenkalk, dessen einzelne Nieren in Häutchen von Thonschiefer eingehüllt sind, und erinnern nach Römer völlig an den Kramentzel Westphalens.

2. Steinkohlenformation.

In einer Breite, welche jene der Devonformation noch übertrifft, folgt über die eben geschilderten Gebilde der letzteren Formation eine Zone von Gesteinen, deren Zugehörigkeit zur unteren Steinkohlenformation, durch an zahlreichen Punkten aufgefundenen Petrefacten, ausser Zweifel gesetzt ist.

Auch diese Zone erstreckt sich von der Landesgrenze im Norden nach Süden bis an den Parallelkreis von Brünn, und ist dabei nur von

den ausgedehnten jüngsten Ablagerungen der Marchebene auf eine längere Strecke unterbrochen. Einzelne aus dieser Ebene vorragende Punkte, darunter insbesondere der Fels, auf welchem die Festung Olmütz erbaut ist, deuten aber auch hier noch die ehemalige Verbindung an.

Auf dem Blatte II unserer Karte erscheint nur der südliche und ein kleiner südlicher Abschnitt des nördlich von der Marchebene gelegenen Theiles der ganzen Zone. Die grössere nördliche Hälfte des letzteren fällt auf das Gebiet des Blattes III.

Die Grenzen der Steinkohlenformation, gegen die sie conform unterlagernde Devonformation, ist ziemlich unsicher. Im Süden, so weit der Devonkalk als herrschende Felsart auftritt, wurden sämmtliche über diesem folgende Schiefer und Sandsteine zur Culmformation gezogen, da in den marmorartigen Kalken von Kiritein, Jedownitz u. s. w. eben schon das oberste Glied der Devonformation vorzuliegen scheint. Weiter nach Norden, wo die petrographische Beschaffenheit der Gesteine beider Formationen nahe übereinstimmt, dienten als Anhaltspunkt einerseits die am weitesten gegen Westen vorgeschobenen Fundpunkte von Culm-Fossilien und anderseits eine Terrainabstufung am Ostrand der im früheren geschilderten Zone oberdevonischer Gesteine von Sternberg, Bärn u. s. w.

Gegen die Tertiär- und Diluvialgebilde der Niederungen bricht die Culmformation mit einem mehr weniger markirten Steilrand ab, nur im NO. (Gebiet des Blattes III) folgen über ihr die Schichten der productiven Steinkohlenformation des Ostrauer Beckens.

Was nun die Gesteine betrifft, aus welchen unsere Formation besteht, so sind es theils Sandsteine, die mitunter in Conglomerate übergehen, vorwaltend aber Thonschiefer, die in manchen Schichten durch ihre Spaltbarkeit sich vortrefflich zu Dachschiefern eignen und zu diesem Behufe in zahlreichen Brüchen gewonnen werden. Conform der Erstreckung des ganzen Zuges streichen die Schichten vorwaltend von NO. nach SW. und fallen nach SO.

Nach den ersten Entdeckungen von organischen Resten in den mährisch-schlesischen Dachschieferbrüchen, darunter insbesondere der *Posidonomya Becheri*, folgten rasch weitere Funde, und die Suiten von Pflanzen- und Thierresten, die das Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt grösstentheils der Liberalität des Herrn Director Max Machanek in Olmütz verdankt, gehören gegenwärtig mit zu den schönsten Zierden unserer Sammlungen.

3. Dyasformation.

Nur mit einigen Worten habe ich hier nochmals der kleinen isolirten Rothliegendpartien zu gedenken, welche als südliche Fortsetzung des früher geschilderten Senftenberg-Mährisch-Kromauer-Zuges am Ostrande des südböhmischen krystallinischen Festlandes in Mähren und Oesterreich auftreten, und mithin zu den älteren Sedimentgesteinen des Aussenrandes des Ringgebirges gehören. Diese Punkte sind: Misslitz südlich von Kromau, und Tasswitz östlich von Znaim; an beiden Stellen tritt das Rothliegende in Form von Sandsteinen und Conglomeraten, die einen bedeutenden Feldspathgehalt besitzen, auf. Dann

Zöbing nordöstlich von Krems. Eine etwas ausgedehntere Partie, bestehend aus grauen, grünen bis rothgefärbten Sandsteinen, denen eine

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

mächtige Masse von Conglomeraten eingebettet ist. Bei der Ruine nördlich von Strass enthalten sie dünne Einlagerungen eines schwarzen Kalkes, und bei Zöbing selbst solche von schwarzen Schiefern mit Kohlenspuren und Pflanzenabdrücken.

Auch der bekannte rothe Berg bei Brünn endlich, der aus Rothliegend-Conglomerat besteht, ist als ein bis an den Ostrand des Krystallinischen vorgeschobener Posten der Dyasformation zu betrachten.

4. Juraformation.

Sehr interessant ist das Auftreten einiger kleiner Jurapartien in unserem östlichen Randgebirge.

Die ausgedehnteste, und namentlich durch die sehr eingehenden Untersuchungen von Reuss am genauesten bekannt gewordene dieser Partien, ist jene von Olomutschan nordöstlich von Brünn, welche unregelmässige Vertiefungen in dem sie unmittelbar unterteufenden Devonkalke ausfüllt. Petrographisch und paläontologisch lassen sich deutlich zwei Glieder der Formation unterscheiden. Das untere besteht aus festeren sandig-kalkigen Gesteinen, welche oft Hornsteinknollen, dann Quarzconcretionen, im Inneren oft hohl und mit zierlichen Quarzkryställchen ausgekleidet, einschliessen. Insbesondere mergelige Schichten sind reich an Petrefackten, vorwaltend Ammoniten, die auf die höheren Abtheilungen des Callovien oder die unteren des Oxfordien deuten; darunter insbesondere auch *A. cordatus*, der, wie früher erwähnt, auch in der den Karpathen angehörigen Klippe von Czettechowitz häufig ist.

Das obere Glied der Juraformation wird durch unregelmässige Massen von lockerem Sand und Thon gebildet, die theilweise den im vorigen erwähnten tieferen Juragesteinen aufliegen, auf noch grössere Strecken aber den devonischen Kalk unmittelbar bedecken und die zahlreichen Löcher und Höhlungen desselben ausfüllen. Eisensteine, und zwar meist Braun-, seltener Rotheisensteine oder Thoneisensteine kommen in kleineren und grösseren Nestern und Putzen, hauptsächlich in einem gelben Letten, in diesen oberen Juragebilden vor und bilden den Gegenstand eines nicht unbeträchtlichen Bergbaues.

Das hangendste Glied der Juraformation bildet ein weisser mehr weniger thoniger Sand, der sich durch zahllose kieselige Concretionen, die er einschliesst, auszeichnet. Diese Concretionen sind theils rund und hohl, im Inneren mit schönen Chalcedon- oder Cacholong-Bildungen, theils zeigen sie unregelmässige Gestalten und bestehen dann aus Horn- oder Feuerstein, der zahlreiche Petrefacten, durchaus Arten des weissen Jura, enthält.

Auch die von Glocker unter dem Namen der Laukasteine beschriebenen kugeligen Concretionen von Faserkalk, gehören der oberen Jurastufe von Olomutschan an.

Ganz ähnliche Kieselconcretionen wie sie, aber nur in den oberen Juraschichten von Olomutschan eingebettet beobachtet werden, finden sich zerstreut an der Oberfläche in viel weiterem Umkreise. Namentlich kennt man sie in der Umgebung von Blansko, Brünn, Niemtschitz u. s. w., und hat daher auf eine einstmals viel weitere Verbreitung der oberen Juraformation geschlossen.

Weit geringere Ausdehnung besitzen die vereinzelten Jurapartien östlich und südöstlich von Brünn, die Novahora bei Julienfeld, die Stanska skala südwestlich von Lösch und die Schwedenschanze bei Latein. Sie bestehen aus festen hellen Kalksteinen, die theilweise dolomitisch werden (Novahora) oder fast ganz aus Crinoidenstielgliedern zusammengesetzt sind (Schwedenschanze). Die letztere Partie wenigstens scheint einem älteren Niveau anzugehören als die obere Jurastufe von Olomutschan, denn auf ihr liegen ebenfalls die oben erwähnten Hornsteinconcretionen zerstreut umher.

Auf unserer Karte sind die Partien von Olomutschan sowohl wie die letztgenannten Vorkommen als oberer Jura verzeichnet.

5. Kreideformation.

Auch sie fehlt den Sedimentgesteinen des östlichen Aussenrandes des böhmischen Ringgebirges nicht gänzlich. Ueber den oberen Juraschichten von Olomutschan liegt nämlich nach den Untersuchungen von Reuss noch eine kleine Partie von unterem Quadersandstein. Auf unserer Karte ist dieses Vorkommen weiter nicht ausgeschieden.

III. Die Tertiär- und Diluvialgebilde der Donau-March-Niederung.

Schon Eingangs wurde in allgemeinen Zügen der Verlauf der Niederung bezeichnet, welche die alpinisch-karpathischen Gebirge von den weiter nördlich gelegenen Gebirgsmassen, dem südböhmischen Massiv und weiterhin den Sudeten scheidet.

Der enge Golf, welcher durch das nahe Zusammentreten der krystallinischen Gesteine des Nordens mit den Wiener Sandsteinen in der Umgebung von St. Pölten gebildet wird, scheidet die gesammten Tertiärmassen in zwei grosse Becken, das westlich gelegene oberösterreichische Becken, welches von Osten gegen Westen in zunehmender Breite bis an die Landesgrenze entlang dem Salza- und Innfluss reicht, und jenseits derselben in der bayerischen Ebene seine Fortsetzung findet, dann das östlich gelegene Wiener Becken im weiteren Sinne des Wortes, welches einerseits gegen SO. durch mehrere Canäle mit dem grossen ungarischen Becken in directer Verbindung steht, und anderseits durch den engen Golf zwischen den Höhenzügen des mährischen Gesenkes und der Karpathen über Prerau, Leipnik und Ostrau mit den oberschlesischen Tertiärgebilden zusammenhängt.

Die meist nahe horizontalen und nur wenig gestörten Ablagerungen, welche die gedachten Niederungen füllen, kommen, wie aus den vorhergehenden Abschnitten erhellt, im Norden und NW. überhaupt nur mit ganz abweichenden Gebilden, von weit höherem geologischen Alter in Contakt. Aber auch im Süden und SO. sind sie meist scharf geschieden von den ihnen im Alter zunächst vorhergehenden alttertiären Gesteinen, welche an der Zusammensetzung der Alpen und Karpathen selbst Antheil nehmen und von den Hebungen der letzteren mit betroffen wurden.

Eine Formationsgrenze, so bestimmt als man sie nur überhaupt finden kann, scheidet also in unserem Gebiete die jungtertiären oder neogenen Ablagerungen von den alttertiären oder eocenen, und diesem Umstande wohl ist es zuzuschreiben, dass eine Ausscheidung einer be-

sonderen Oligocenformation als eines Mittelgliedes zwischen Eocen und Miocen bei unseren Geologen bisher wenig Anklang fand. Der innige Zusammenhang der Schichten, welche eine oligocene Fauna beherbergen mit den älteren Eocengebilden, der Umstand, dass sie so wie die letzteren nicht als Ausfüllung der Ebene auftreten, sondern in steil geneigten Schichten am Baue des Gebirges selbst Antheil nehmen, veranlasste sie stets noch der Eocenformation selbst zuzuzählen und sie dort, wo man ihr jüngeres Alter erkannte, als Ober-Eocen zu bezeichnen.

Nicht der Umstand allein also, dass bei unseren Uebersichtsaufnahmen, namentlich in den Südalpen, weitere Unterschiede zwischen höheren und tieferen Nummuliten führenden Gebilden nicht durchgeführt werden konnten, Unterschiede, welche, wie die neuesten schönen Untersuchungen von Suess in den vicentinischen Gebirgen, oder die von Stache in Istrien und Dalmatien, dann in Siebenbürgen, zeigen, eine reiche Gliederung der betreffenden Gesteinsgruppen erkennen lassen, sondern auch wirklich die Ueberzeugung, dass in den Gebieten der Alpen und Karpathen eine scharfe Trennungslinie die tiefsten Neogen- von den höchsten Oligocenschichten scheidet, während die letzteren sich mehr nur als eine höhere Stufe der Eocenformation darstellen, veranlasste mich den Versuch einer durchgreifenden Ausscheidung der Oligocenschichten auf unserer Karte nicht zu unternehmen. Dass übrigens damit ein Urtheil über die Bedeutung der Scheidelinie zwischen Eocen und Oligocen für andere Gebiete nicht gefällt werden soll, versteht sich wohl von selbst. Muss ja doch theoretisch jede Grenzlinie zwischen Formationen oder Formationsgliedern von vorne herein immer nur als eine locale, bald auf grössere bald auf kleinere Gebiete beschränkte Erscheinung betrachtet werden.

Fassen wir nun zunächst das westliche der beiden Becken, das obere Donaubecken, näher ins Auge. An der Westgrenze unseres Gebietes erreicht dasselbe seine grösste Breite, und wird von hier gegen Osten zu allmälig immer schmäler. Der Lauf der Donau von Passau bis Krems folgt stets nahe dem Nordrand des Beckens. Der Charakter des ganzen Landstriches ist der eines Hügel- oder niederen Berglandes mit, namentlich an der Süd- und Westseite, ziemlich ansehnlichen Höhen. Eigentliche Ebenen finden sich nur untergeordnet an der Donau selbst und ihren bedeutenderen Nebenflüssen.

Die Hauptmasse der das ganze Becken erfüllenden Tertiärschichten besteht aus mehr weniger sandigen Thonen, dem sogenannten Schlier, aus Sanden und Sandsteinen, dann aus Conglomerat und Schotter. Reiner kalkige Bildungen scheinen so gut wie gänzlich zu fehlen.

Der Schlier ist durch allmälige Uebergänge, auch Wechsellagerungen, mit dem Sande und Sandstein auf das Innigste verbunden, ersterer scheint mehr in den westlichen, letzterer mehr in den östlichen Gegenden vorzuwalten. Organische Reste sind aus beiden Gebilden nur an wenigen Stellen in etwas grösserer Menge bekannt geworden. Sie entsprechen durchgehends jenen der marinen Schichten des Wiener Beckens, insbesondere haben die Untersuchungen der Fossilien aus dem Schlier von Ottnang bei Wolfsegg im Hausruck eine grosse Uebereinstimmung mit jenen aus dem Tegel von Baden bei Wien gezeigt, dabei aber doch in ihrer Gesammtheit einen etwas abweichenden Typus erkennen lassen; Suiten von Wirbelthierresten, namentlich Panzerplatten von *Psophophorus*

polygonus, dann Fischzähne, die neuerlich Herr Obermayr in einer Schliergrube zu Metmach bei Ried entdeckte, so wie Fischzähne, welche man früher schon in den Sandsteinen der Umgebung von Steyer und an anderen Orten aufgefunden hatte, erinnern dagegen lebhaft an die Vorkommen von Neudörfl an der österreichisch-ungarischen Grenze.

Auf diese Funde gestützt, sind auf unserer Karte die sämmtlichen Schlier- und Sandgebilde des oberösterreichischen Tertiärbeckens mit den Marinschichten des Wiener Beckens verbunden; aber auch einige an den Rändern des Beckens vorkommende abweichende Gebilde sind mit den letzteren vereinigt; so die Quarzschotter und Conglomerate, die am Nordrand in der Umgebung von Münzkirchen (Passau SO.) unmittelbar dem krystallinischen Grundgebirge aufliegen, und in welchen Herr Dr. Waltl Ostreen und Pectens auffand, — die Schotterzone, die am Südrand des Beckens entlang der Linie Laufen, Strasswalchen, Schörfling bis Gmunden auf unseren Aufnahmskarten ausgeschieden ist, und die als höheres Hügelland sich deutlich von dem Terassen bildenden Diluvium der Thäler abhebt; — die durch ihre See-Säugethiere berühmt gewordenen Sande und Sandsteine der Umgegend von Linz und Wallsee, so wie die „krystallisirten" Sandsteine von Perg, endlich auch die petrefactenführenden Schichten der Umgebung von Mölk, welche theilweise den später zu beschreibenden tieferen Schichten des ausseralpinen Wiener Beckens entsprechen.

Eine abweichende Bezeichnung erhielten nur die mächtigen Schotter- und Conglomeratbänke des Hausruckgebirges, welche die Decke der dort so mächtig entwickelten Lignitflötze bilden. Diese letzteren liegen, begleitet von einem fetten kalkleeren Thone, in nahezu horizontalen Schichten über dem Schlier. Sie sind eine Süsswasserablagerung, und werden von Gümbel und Sandberger mit der oberen Süsswasser-Molasse Bayerns und der Schweiz parallelisirt. Als das westlichste Vorkommen dieser Ablagerungen von lignitischer Braunkohle, erscheint jenes von Wildshuth an der Salza nordwestlich von Laufen. Die vorwaltend aus Quarzschotter bestehenden Massen nun, welche im Hangenden der Lignitflötze auftreten, und die sich sowohl durch das Materiale, aus dem sie bestehen, wie durch ihre höhere Lage von dem vorwaltend aus Alpenkalkgeröllen bestehenden Terassen-Diluvium wesentlich unterscheiden, sind auf unserer Karte als Belvedere-Schotter verzeichnet.

Weit mehr Mannigfaltigkeit in seiner Zusammensetzung bietet das Wiener Tertiärbecken dar, bezüglich dessen uns die neueren eingehenden stratigraphischen Studien von Suess vorliegen. Die äussere Configuration zeigt eine reiche Entwicklung von Küstenlinien. Im Süden der Donau gewahren wir zwei Buchten, welche durch die vorspringenden Ausläufer der nordöstlichen Alpen von einander getrennt werden. Die westliche dieser Buchten, das sogenannte Tullner Becken, bildet den Eingang zu dem Golf von St. Pölten, durch welchen der Zusammenhang mit dem oberösterreichischen Tertiärbecken hergestellt wird. Die östliche, von Suess als die alpine Bucht des Wiener Beckens bezeichnet, reicht südwärts bis in die Gegend von Gloggnitz, und communicirt nördlich und südlich vom Leithagebirge mit dem grossen ungarischen Tertiärbecken.

Der nördlich von der Donau gelegene Theil entsendet eine weit nach Norden eingreifende Bucht, entlang der Tiefenlinie zwischen dem

Brünner Syenit und den anderen krystallinischen Gesteinen des südböhmischen Massiv's von Brünn über Tischnowitz, Boskowitz, Gewitsch, Mährisch-Trübau bis in die Nähe von Gabel in Böhmen. Er zerfällt schärfer geologisch als orographisch in zwei Hälften, deren westliche die westlich von dem Sandsteinzuge des Bisamberges und des Rohrwaldes, und weiter des Marsgebirges gelegen ist, als eine Fortsetzung des Tullner Beckens erscheint, während die östlich von den genannten Höhenzügen gelegenen Theile die nördliche Fortsetzung des alpinen Wiener Beckens bilden.

In der That herrschen in diesem letztgenannten Theile auch die gleichen Verhältnisse, wie in der südlich von der Donau gelegenen alpinen Bucht [1]). Einem mehr weniger deutlich den kleinen Karpathen im Osten, sowohl wie den Sandsteinrücken oder Jura-Inseln im Westen folgendem Saume von marinen Schichten, namentlich Leithakalken, Leithakalksanden und Tegel, folgt eine Zone von sarmatischen Schichten, und die mittleren Partien werden von Congerienschichten eingenommen, die sich an manchen Stellen durch eine reiche Lignitführung bemerklich machen.

Wesentlich verschieden dagegen zeigt sich der ausseralpine Theil des Wiener Beckens. In diesem haben wir es im Wesentlichen nur mit marinen Schichten, dann mit höher gelegenen Schotterablagerungen zu thun, welche dem Belvedere-Schotter zugezählt werden. Von Congerienschichten wurde nur eine, und zwar nicht sehr sichere Spur bei Ziersdorf unweit Meissau, gefunden, und von den Gebilden der sarmatischen Stufe kennt man bisher nur ein isolirtes Vorkommen bei Ober-Hollabrunn.

Aber auch die marinen Schichten selbst zeigen eine wesentlich andere Ausbildungsweise als im alpinen Theil des Wiener Beckens. Keine aus der ganzen Reihe von übereinanderfolgenden Zonen, in welche Suess dieselben gliederte, lässt sich mit Bestimmtheit als das wirkliche Aequivalent der einen oder anderen Schichte des alpinen Wiener Beckens feststellen, ja derselbe nimmt sogar für die ganze Reihe ein höheres Alter als für sämmtliche Marin-Schichten des letzteren in Anspruch, denen nach seiner Ansicht nur einige noch über dem gleich näher zu erwähnenden Schlier folgende Tegel-, Sand- und Kalkablagerungen entsprechen würden.

Die einzelnen Formationsglieder nun, welche Suess in den Marin-Schichten des ausseralpinen Wiener Beckens unterscheidet, und deren grösster Theil früher von Rolle unter dem Namen der „Horner-Schichten" zusammengefasst worden war, sind in der Reihenfolge von unten nach oben:

1. Schichten von Molt. Zunächst über dem jüngsten Gliede der am Bau der Karpathen selbst theilnehmenden Amphisylenschiefer folgend. Sie bestehen zu unterst aus einem Wechsel von hochgelbem Quarzsand und buntem Tegel, gegen oben aus blauem Tegel mit Braunkohlen. Die tiefsten Schichten sind petrefactenleer, höher oben enthalten sie *Cer. margaritaceum, plicatum, Melanopsis aquensis* u. s. w.

2. Schichten von Loibersdorf. Sande bezeichnet durch *Cardium Kübecki* und *Pectunculus Fichteli*, in den tieferen Lagen mit *Mytilus Haidingeri* und *Venus umbonaria*.

---

[1]) Vergl. Erläuterungen zu Blatt VI der Karte.

3. Schichten von Gauderndorf. Sand mit eingeschlossenen Sandsteinconcretionen (Mugelsand), die bisweilen zu Platten vereinigt sind. Von Fossilien bezeichnend *Tellina lacunosa, strigosa, Psammobia Labordei.*

4. Schichten von Eggenburg. Unten Sandstein mit *Panopaea Menardi, Pholadomya, Solen, Pyrula rusticula,* darüber kalkige Schichten, mitunter Nulliporenkalk mit *Echinolampas Linkii, Terebratula Hoernesi* u. s. w.

5. Schlier. Mergel- und Sandlager, darin in den tieferen Bänken *Meletta sardinites, Nautilus* u. s. w., höher *Helix turonensis, Cerith. lignitarum,* so wie der Süsswasserkalk von Ameis.

6. Erst über dem Schlier endlich folgen eine Reihe von einzelnen Ablagerungen, wie der marine Tegel längs der Schmieda, der Sand von Grund, der Nulliporenkalk von Mailberg u. s. w., die theilweise den marinen Ablagerungen des alpinen Theiles des Wiener Beckens entsprechen.

Die tiefsten der genannten Schichtengruppen, die zum Theil brackischen Schichten von Molt, würden nach den Untersuchungen von Suess ein beiläufiges Aequivalent der unteren Süsswasser-Molasse der Schweiz darstellen. Der Mangel an genügenden Anhaltspunkten sie kartographisch einigermassen richtig auszuscheiden, nöthigte, sie demungeachtet auf der Karte mit den übrigen marinen Neogenschichten vereinigt zu lassen.

Noch endlich ist mit einigen Worten der Ablagerungen in dem Becken von Tulln zu gedenken; sie vermitteln die Verbindung der einförmigen Ablagerungen des oberösterreichischen Beckens mit den so petrefaktenreichen und mannigfaltig gegliederten des ausseralpinen Wiener Beckens, von denen sie eben nur durch den Durchriss der Donau getrennt sind. Einzelne Vorkommen von Petrefakten am Nordrand, wie zu Hollenburg an der Donau, dann weiter in der Umgebung von Mölk (am Ostende des oberösterreichischen Beckens), berechtigen zu der Erwartung, dass nicht der Schlier allein, sondern auch einige der tiefer liegenden Gebilde des ausseralpinen Beckens sich noch weiter nach Westen werden verfolgen und sicher nachweisen lassen.

Die Mitte und der südliche Theil des Tullner Beckens sind von einförmigen thonigen Sanden, Sandsteinen und Conglomeraten erfüllt, die gegen die sie begrenzenden Wiener Sandsteine zu steil, geneigte und zwar südlich einfallende Schichten darbieten. Hier ist einer der wenigen Punkte, an welchen die Scheidung der am Gebirgsbau selbst theilnehmenden Schichten von jenen der Ebene, einige Schwierigkeit darzubieten scheint. Doch wurden neuerlich nach einer Mittheilung, die ich Herrn Suess verdanke, auch in den, bisher stets zweifelhaften, steil gehobenen Schichten, welche die Braunkohlenflötze von Starzing bei Sieghartskirchen einschliessen, Meletta-Schuppen aufgefunden, welche dieselben als Schlier zu bezeichnen gestatten. In dieser Gegend wird man demnach wohl am sichersten ein Analogon der schweizerischen Antiklinallinie nachzuweisen im Stande sein

Diluvium und Alluvium. Ueber die jüngsten Formationen, welche theils als Terrassen-Diluvium die Flussthäler begleiten, theils als jüngeren Tertiärgebilde oft bis zu bedeutenden Höhen überdecken, theils Löss, die als jüngste Alluvionen den Grund der eigentlichen Thalebenen bilden, habe ich kaum etwas weiteres beizufügen. Von Gletscher-Diluvien,

wie solches neuerlich von Mojsisovics in der Umgebung von Gmunden mit Sicherheit nachgewiesen wurde, haben sich in den anderen Theilen des hier in Betracht kommenden Tertiärlandes bisher nur wenige sichere Spuren gefunden.

Inhalt.

		Seite
I. Die nordöstlichen Ausläufer der Alpen und die westlichsten Theile der Karpathen	[3]	3
II. Die Gebiete von Nordösterreich, Böhmen und Mähren	[10]	10
A. Die krystallinischen Gebirge	[12]	12
1. Südböhmisches Massiv	[13]	13
2. Das nördliche Böhmerwaldgebirge	[18]	18
3. Das Karlsbader Gebirge	[20]	20
4. Das Fichtelgebirge	[22]	22
5. Das Erzgebirge	[23]	23
6. Das Gebirge von Rumburg und Hainspach	[25]	25
7. Das Riesengebirge mit dem Iser und Jeschkengebirge	[26]	26
8. Die Sudeten	[27]	27
B. Die Sedimentärgesteine im Inneren von Böhmen	[29]	29
1. Die silurische Formation	[29]	29
a) Krystallinische Thonschiefer	[30]	30
b) Přibramer Schiefer	[30]	30
c) „ Grauwacken	[31]	31
d) System der Primordial-Fauna	[31]	31
e) Unter-Silurisches System (Quarzit-Etage D. Barr.)	[31]	31
f) Ober-Silurisches System (E. F. G. Barr.)	[32]	32
g) Hlubočeper Schichten (H. Barr.)	[33]	33
2. Steinkohlenformation	[34]	34
a) Steinkohlenformation von Budweis	[35]	35
b) „ des Pilsener und Prager Kreises	[35]	35
c) „ im Erzgebirge	[37]	37
d) „ des Riesengebirges	[37]	37
e) „ von Rossitz-Oslawan	[37]	37
3. Dyasformation	[38]	38
a) Dyasformation im Prager Kreise	[39]	39
b) „ bei Böhmisch-Brod	[39]	39
c) „ im Erzgebirge	[40]	40
d) „ im Riesengebirge	[40]	40
e) „ im Zuge Senftenberg — M. Kromau	[41]	41
4. Juraformation	[42]	42
5. Kreideformation	[43]	43
6. Tertiärformation	[45]	45
a) Nordböhmische Braunkohlenformation	[46]	46
b) Die Becken von Budweis und Wittingau	[48]	48
7. Diluvial und Alluvialgebilde	[48]	48
C. Die älteren Sedimentgesteine am Aussenrand der krystallinischen Ringgebirge	[48]	48
1. Devonformation	[49]	49
2. Steinkohlenformation	[50]	50
3. Dyasformation	[51]	51
4. Juraformation	[52]	52
5. Kreideformation	[53]	53
III. Die Tertiär- und Diluvialgebilde der Donau-March-Niederung	[53]	53

II. Bemerkungen über *Phylloceras tatricum Pusch. sp.* und einige andere *Phylloceras*-Arten.

Von Prof. Dr. K. Zittel.

Mit Tafel Nr. I.

Es gibt wenig Versteinerungen, welche man häufiger in paläontologischen Listen und in Schichten verschiedenen Alters verzeichnet findet als *Ammonites tatricus Pusch.*

Die vielen Erörterungen über diese Art haben bis jetzt ein so wenig befriedigendes Resultat herbeigeführt, dass Benecke [1]), welcher diese Frage zuletzt und am sorgfältigsten beleuchtet hat, den Vorschlag macht, den Namen *Ammonites tatricus* entweder ganz fallen zu lassen oder auf eine Form des unteren Oolithes willkürlich zu übertragen.

Nach Untersuchung der reichhaltigen im paläontologischen Museum zu München vereinten Materialien, unter welchen die aus der Hohenegger'schen Sammlung herrührenden Stücke eine besondere Wichtigkeit besitzen, halte ich weder die richtige Wiedererkennung des ursprünglichen Typus von Pusch noch die Unterscheidung desselben von den bisher damit vereinigten und verwechselten Formen für unmöglich.

Pusch's *Ammonites tatricus* [2]) wurde im Jahre 1837 veröffentlicht und folgendermassen diagnosticirt:

„*Testa tenuis umbilicata, nautiliformis, omnino involuta, plicis 6 distantibus obtusis simplicibus, dorso rotundato, apertura ampla, subelliptitica, ab anfractu penultimo profunde incisa, cruribus longis acutis*".

Die Abbildung entspricht dieser Beschreibung ziemlich gut, namentlich sind die Form der Schale, der enge Nabel und der Verlauf der hervorragenden Wülste (von denen übrigens nur 3 anstatt 6 gezeichnet sind) sehr bestimmt ausgedrückt.

Als Fundorte werden von Pusch der graue, dichte Klippenkalk von Szaflarý bei Neumarkt, sowie „der mit Karpathen-Sandstein" wechsellagernde bituminöse Mergel-Kalkstein von Chocholow bei Czarny-Dunajec in der Tatra angegeben.

Die Abbildung wurde offenbar nach einem Exemplar des erstgenannten Fundortes entworfen.

---

1) Benecke geognostisch-paläont. Beitr. I p. 183.
2) Pusch, Polens Paläontologie p. 158, T. 13 f. 11 a. b.

Hohenegger, welcher den grauen Klippenkalk von Szaflarý in grossem Massstab ausbeutete, citirt [1]) ausser *Ammonites tatricus* noch folgende Arten:

Ammonites depressus Buch. *Ammonites opalinus Voltz.*
„ *Aalensis Ziet.* „ *fimbriatus Sow.*
„ *Murchisonae Sow.* „ *heterophyllus Sow.*

und stellt darnach die fraglichen Schichten in unteren braunen Jura.

Die Verschiedenheit des echten bei Szaflarý vorkommenden *Amm. tatricus* vom *Amm. tatricus Buch* hebt schon Hohenegger hervor, und betont die Nothwendigkeit einer specifischen Trennung dieser beiden Formen.

Das reichhaltige Material, welches der Hohenegger'schen Notiz zu Grunde lag, befindet sich jetzt im hiesigen paläontologischen Museum und konnte von mir revidirt werden. Auf den Etiquetten steht nur zuweilen der Fundort Szaflarý; die Exemplare selbst, sowie die Mehrzahl der Etiquetten tragen die genauere Bezeichnung Zaskale. Nach dem Erhaltungszustand lassen sich zweierlei Vorkommnisse unterscheiden. Etwa zwei Drittheile aller Versteinerungen befinden sich in einem grauen, dem liasischen Fleckenmergel der bayerischen Alpen durchaus entsprechenden Gestein, während der Rest aus einem dunkel blaugrauen Thon stammt, der ausnehmend reich an Geoden- und Schwefelkies-Knollen zu sein scheint. Im erstern Gestein sind die Fossilreste verkalkt, im letztern grösstentheils verkiest. Aus Angaben auf den Etiquetten geht hervor, dass die Mergelschichten das Hangende des grauen Kalkes bilden, zu welchem Resultat auch die Bestimmung der vorliegenden Versteinerungen führte.

Die tieferen grauen Kalke enthalten folgende Arten:

Ammonites opalinus Rein. sehr häufig.
„ *fonticola Pusch* (non Schloth.) 14 Ex.
Ammonites Aalensis Ziet. 18 Ex.
„ *cfr. radiosus Seeb.* 4 Ex.
„ *Murchisonae Sow.* 14 Ex.
„ *scissus Ben.* 9 Ex.
Phylloceras tatricum Pusch, gemein.
„ *connectens Zitt.* 12 Ex.
Phylloceras ultramontanum Zitt. 15 Ex.
Lytoceras sp. ind. 15Ex.
Belemnites serpulatus Quenst. 2 Ex.
„ *cfr. exilis d'Orb.* 2 Ex.
„ *Rhenanus Opp.* 1Ex.
Onychites sp. 1 Ex., ungemein grosse Form.
Eucyclus capitaneus Münst. 1 Ex.
Rhynchonella n. sp. 2 Ex.
Balanocrinus, Stielglieder.

Aus den schwarzen Schiefern konnten folgende Arten bestimmt werden:

Ammonites Murchisonae Sow. 3 Ex.
„ *n. sp.* ähnlich *Murchisonae Sow.*, gemein.
Ammonites discites Waagen. 2 Ex.
„ *Brocchii Sow.* 2 Ex.
Phylloceras tatricum Pusch., gemein.
„ *connectens Zitt.* 10 Ex.
Phylloceras ultramontanum Zitt., Brut.
Belemnites cfr. exilis d'Orb. gemein.
Belemnites cfr. Trautscholdi Opp. 1 Ex.
Eucyclus capitaneus Münst, 4Ex.
Posidonomya Suessi Opp., gemein.

[1]) Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt VI. p. 308.

Die schwarzen Schiefer entsprechen somit sehr genau der Zone mit *Ammonites Murchisonae*, während die tiefer liegenden Kalke etwa die Zone mit *Amm. opalinus* repräsentiren und in ihren Versteinerungen am meisten mit der von Benecke entdeckten Fauna des Ooliths von San Vigilio am Garda See übereinstimmen. *Amm. opalinus* fehlt in den oberen Mergeln; eine ganze Anzahl von Arten ist jedoch beiden Abtheilungen gemeinsam und unter diesen auch *Phylloceras tatricum*, als dessen Heimath demnach der untere Dogger zu bezeichnen wäre.

Durch die Aufnahmen der geol. Reichsanstalt wurde dieser Horizont im Gebiet der Tatra und Karpathen in beträchtlicher Verbreitung nachgewiesen, dagegen konnte derselbe in den österreichischen und bayerischen Alpen bis jetzt nicht aufgefunden werden. In der Schweiz citirt Bachmann (die Juraformation im Kanton Glarus p. 149) den *Amm. opalinus* von Mols in Glarus, und dieselbe Art wurde mir in mehreren Exemplaren vom Kirschgraben am Thuner See durch den Sammler Tschan zugeschickt. Dem nämlichen Niveau werden auch die oolithischen Kalksteine mit *Ammonites opalinus*, *Murchisonae*, *fallax* und *scissus* etc. vom Garda-See, sowie die von mir in den Central-Apenninen aufgefundenen Mergelkalke mit *Amm. fallax* und *scissus* angehören.

Nachdem somit das Alter und die südeuropäische Verbreitung der Ablagerungen festgestellt, in welchem sich die typische Form des *Ammonites tatricus Pusch* findet, scheint es mir nicht überflüssig dieser selbst einige Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Es liegen mir etwa 60 Exemplare von einem Durchmesser zwischen 30 und 140 Millm., sowie eine grosse Menge kleiner verkiester Kerne von der Localität Zaskale bei Szaflarý zur Untersuchung vor.

Leider ist der Erhaltungszustand so ungünstig, dass nur wenige Stücke alle zur Beschreibung erforderlichen Merkmale besitzen. Die Versteinerungen des grauen Kalksteins sind ohne Ausnahme schalenlos und sehr häufig flach gedrückt oder verschoben, so dass sich die Dimensions-Verhältnisse nur nach den besser erhaltenen Kieskernen bestimmen lassen. Diesen letzteren fehlt jedoch beinahe immer die Wohnkammer und damit gerade derjenige Theil des Gehäuses, an welchen sich die Species am sichersten erkennen lässt. Nach Form des Gehäuses und der Scheidewandlinien gehört *Amm. tatricus Pusch* zu den Heterophyllen oder in das Genus *Phylloceras Suess*. Seine Synonymik reducirt sich, wenn man nur die auf die Grundform bezüglichen Citate aufnimmt, sehr beträchtlich.

1. *Phylloceras tatricum Pusch. sp.*

Taf. I, Fig. 1[a, b], 2, 3.

Syn. 1837. *Ammonites tatricus Pusch*, Polens Paläontologie p. 158, t. 13. Fig. 11[a, b].
1855. *Ammonites tatricus Hohenegger*, Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt VI., p. 308.
1863. *Ammonites tatricus Oppel*, Pal. Mitth. I., p. 216.
1866. „ „ *Benecke*, Jahrb. Leonh. u. Gein. p. 74.
1866. „ „ „ geogn. Pal. Beitr. p. 183.
1868. *Phylloceras tatricum Zittel*, Pal. Mitth. II., p. 63 (pars).

Dimensionen:
Durchmesser: zwischen 10 und 140 Millim.
Höhe des Umgangs: $\frac{61}{100}$
Dicke: $\frac{40}{100}$
Nabelweite: 0.

Gehäuse mässig dick, seitlich schwach abgeplattet, gänzlich involut, Nabel geschlossen. Ventraltheil breit und regelmäsig gerundet; Mundöffnung etwas höher als breit, mit grösstem Durchmesser in der Nähe der Ventralseite. Die Wohnkammer nimmt vier Fünftheil des letzten Umganges ein und trägt eine von der Grösse der Exemplare abhängige aber stets geringe Zahl breiter, gerundeter Wülste, welche am Ventraltheil am stärksten entwickelt sind, aber auch über die Seiten verlaufen und sich gegen den Nabel allmählig verlieren. Auf der gekammerten Schale befinden sich zuweilen gleichfalls Wülste; allein dieselben sind stets weniger hervorragend und beginnen in der Regel erst bei einem Durchmesser von etwa 40 Millm.

Was die Zahl der Wülste betrifft, so zähle ich bei dem grössten vorliegenden Exemplar deren 7 auf der Wohnkammer und 1 auf dem erhaltenen gekammerten Theil; auf dem weggebrochenen Stück befindet sich aber sicherlich noch ein weiterer, so dass die Zahl 9 als beobachtetes Maximum gelten kann. Am häufigsten sind 4—5 vorhanden. Die Wülste beginnen als eine fadenförmige Linie am Nabel und verlaufen alsdann in fast gerader Richtung oder doch nur mit ganz gelinder Schwingung schräg nach vorn, indem sie immer mehr an Stärke zunehmen und zuweilen jederseits von schwachen Einschnürungen begleitet werden.

Auf den inneren Windungen ist die Schale ganz glatt, und erst bei beträchtlichem Durchmesser tritt die feine Zuwachsstreifung etwas deutlicher hervor.

Die Lobenzeichnung ist verhältnissmässig einfach und wenig zerschlitzt. Die Blätter der Sättel breit und ganzrandig. Man zählt auf den Seiten deutlich 9 in gleicher Linie endigende Loben; der Ventrallobus ist nur halb so lang als der erste Seitenlobus. Von den Sättel endiget der Aussensattel, sowie die 2 folgenden ersten Lateralsättel diphyllisch, die übrigen monophyllisch.

Bemerkungen. Die grosse Verwirrung, welche diese Art verursacht hat und welche in Hauer's ausführlicher Synonymik (Heterophyllen der österr. Alpen p. 27) den deutlichsten Ausdruck findet, hat man nächst der schlechten Erhaltung der alpinen *Phylloceras*-Arten wohl hauptsächlich dem lange Zeit massgebenden Einfluss L. von Buch's zu verdanken.

In einem Briefe an Elie de Beaumont (Bull. Soc. géol. de France, 2. Sér., vol. 2, p. 359) beschäftigt sich der berühmte Geologe ausführlich mit der Verbreitung des *Ammonites tatricus*, verwechselt jedoch die Pusch'sche Art mit einer nicht sicher zu ermittelnden Form aus dem tithonischen Klippenkalk von Rogoznik und identifiicirt mit dieser verschiedene Dinge aus dem oberen Lias und Diphyakalk der Süd Alpen.

Als etwas später d'Orbigny eine mit zahlreichen Lateralfurchen und gestreifter Schale versehene Form aus dem Callovien von Dives irrthümlicher Weise *Ammonites tatricus Pusch* bezeichnete und Bayle (Bull. Soc. géol. 2. Sér. V, p. 450) dieselbe auch im Lias und unteren Oolith

nachweisen zu können glaubte, da hatte die Confusion ihren Höhepunkt erreicht. Man legte nun in der Regel den Exemplaren mit vertieften Seitenfurchen den Namen *Amm. tatricus* bei, ohne zu berücksichtigen, dass Pusch ganz bestimmt von Wülsten spricht und dieselben in der Abbildung auch deutlich zur Darstellung bringt.

Ich habe schon bei anderer Gelegenheit [1]) auf dieses Merkmal hingewiesen und eine Liste der mir damals bekannten *Phylloceras*-Arten mit Seitenfurchen zusammenzustellen versucht. So unwesentlich in anatomischer Beziehung die Unterscheidung zwischen Wülsten und Steinkernfurchen sein mag, so halte ich dieselben dennoch in einem Genus, wie *Phylloceras*, wo prägnante Merkmale so schwierig zu finden sind, von grossem praktischen Werth. Es lässt sich nicht leugnen, dass manche Arten Wülste, Einschnürungen und Seitenfurchen zugleich besitzen, oder, dass sogar zuweilen einer schwachen Anschwellung der Schalenoberfläche auf dem Steinkern eine vertiefte Furche entspricht; allein man wird diejenigen Arten, bei welchen sich die Wülste der Schale auch auf dem Steinkern erhalten, stets leicht von den mit Furchen versehenen unterscheiden können.

Sämmtliche in der genannten Liste verzeichneten Formen kommen hier nicht in Betracht, dagegen ist *Ph. tatricum* mit nachstehenden 4 Arten zu vergleichen, über welche ich einige Bemerkungen beizufügen habe.

2. *Phylloceras disputabile Zitt.*

Syn. 1852. *Ammonites tatricus Kudernatsch* (non Pusch) Abhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt I. Bd., 2. p. 4 t., I. Fig. 1—4.

Eine genauere Betrachtung der Beschreibung und trefflichen Abbildung dieser in Swinitza vorkommenden Art, welche ich früher für eine Varietät des *Ph. tatricum* anzusehen geneigt war [2]), veranlasst mich nun zu einer specifischen Sonderung. Der augenfälligste Unterschied der beiden Arten besteht in der kräftigen Schalenstreifung des *Phylloceras disputabile*, doch bemerkt Kudernatsch allerdings, dass dieselbe erst bei einem Durchmesser von 30—60 Millm. beginnt. Wichtiger scheint mir der Umstand, dass die Swinitza-Art wenigstens bei einer gewissen Grösse stark vertiefte Seitenfurchen und nur schwach erhöhte Wülste auf dem Steinkern besitzt und dass sich die Mundöffnung gegen die Ventralseite, wie bei der Mehrzahl der *Phylloceras*-Arten verschmälert, während sie bei *Ph. tatricum* gerade hier ihre stärkste Breite erlangt. Diese Form der Mundöffnung bedingt aber auch einen verschiedenen Habitus des ganzen Gehäuses.

Die Wülste scheinen sich ferner bei *Ph. disputabile* früher einzustellen und auf dem gekammerten Theil überhaupt kräftiger ausgesprochen zu sein.

Ein weiterer Unterschied liegt in der Form der Lobenzeichnung. Während bei *Ph. tatricum* Aussensattel und die beiden oberen Lateralsättel regelmässig diphyllisch endigen, zeigen die letzteren bei *Ph. disputabile*

[1]) Zittel, Paläont. Mitth. II. p. 63.
[2]) L. c. p. 63.

jene unsymmetrische Theilung, welche Kudernatsch so präcis beschrieben hat.

Ich bin nicht ganz sicher, ob *Ph. disputabile* auf der Klaus-Alm vorkommt. Es liegen mir zwar etwa 50 Exemplare einer in ihrer äussern Form ganz übereinstimmenden Art vor, allein dieselben besitzen eine glatte Schale und scheinen, soweit der mangelhafte Erhaltungszustand dies zu erkennen gestattet, keine Wülste sondern nur schräg nach vorn verlaufende Furchen auf den Steinkernen zu besitzen.

Ausserdem zeigen sie einen für *Phylloceras* immerhin mässig weiten Nabel, der bei den Stücken aus dem Banat etwas enger zu sein scheint.

Da übrigens Kudernatsch ausdrücklich bemerkt, dass die Form aus Swinitza erst bei 40 Millm. Durchmesser Wülste auf der Schale erhält und dass auf den inneren Windungen die Schalen ganz glatt sind, so kann man vorläufig die stets kleinen, sehr häufig vorkommenden Stücke von der Klaus-Alpe um so mehr unter dieser Bezeichnung belassen, als die Lobenzeichnung genau mit Kudernatsch's Abbildung übereinstimmt.

Ein verhältnissmässig grosses Stück der Fischer'schen Sammlung (von 60 Millm. Durchmesser) ist das einzige, welches eine Schalenstreifung erkennen lässt.

3. *Phylloceras Hommairei d'Orb. sp.*

d'Orb. Pal. Franc. Terr. Jur. I. p. 474, pl. 173

stimmt in der allgemeinen Form des Gehäuses, sowie in Bezug auf Lobenzeichnung mit *Ph. tatricum* gut überein, obwohl die Blätter der Sättel weniger breit, und mit kleinen Einschnitten versehen sind. Die d'Orbigny'sche Abbildung unterscheidet sich indessen durch den weiten Nabel sowie durch die viel schmäleren aber ganz scharfen, weniger nach vorn geneigten Wülste, welche man hier schon besser als Falten bezeichnete. Dieselben sind auf dem gekammerten Theil stärker entwickelt und bilden, wenn sie überhaupt bis zum Nabel herabreichen, in dessen Nähe einen deutlichen gegen vorne gerichteten Bogen.

Ph. Hommairei findet sich sehr selten an der Klaus-Alm, doch besitzt Herr Ober-Medicinalrath v. Fischer einige sicher bestimmbare, jedoch ziemlich kleine Exemplare. Hauer (Heterophyllen p. 38) citirt ihn auch von Enzesfeld, Oed und Wolfsgrub, und Kudernatsch beschreibt ihn von Swinitza im Banat, jedoch nicht ohne einige kleine Differenzen mit der d'Orbigny'schen Abbildung hervorzuheben. Bei der Banater Form ist der Nabel wie bei *Ph. semisulcatum* von einer Furchenrosette umgeben; die Wülste reichen nicht bis zum Nabel, und dieser selbst ist enger als auf der Zeichnung von d'Orbigny.

Genau dieselben Bemerkungen habe ich über eine Anzahl prachtvoller bis 100 Millm. grosser Stücke zu machen, welche Herr v. Fischer kürzlich aus dem Briel-Thal bei Gosau erhielt. Es ist kein Zweifel, dass dieselben völlig mit der Form aus Swinitza übereinstimmen. Sollte die Abbildung in der Paléontologie Française nicht ganz korrekt sein, oder sollte sich *Amm. Hommairei d'Orb.* von den eben beschriebenen Stücken unterscheiden? Die Untersuchung des d'Orbigny'schen Original Exemplares kann hierüber allein Aufschluss gewähren.

4. *Phylloceras ptychoicum Quenst. sp.*

Vgl. Zittel. Pal. Mitth. II. p. 56, t. 4 Fig. 3—9.

Diese in tithonischen Schichten einheimische Art entfernt sich schon weiter von *Ph. tatricum Pusch.*, steht aber *Ph. Hommairei d'Orb.* ausserordentlich nahe. Ein untrügliches Unterscheidungs Merkmal liefert die Lobenzeichnung; während bei *Ph. Hommairei* der Aussen- und erste Seitensattel diphyllisch endigen, spalten sich an denselben Sätteln bei *Ph. ptychoicum* die Blätter in zwei ungleiche Theile und endigen somit tetraphyllisch [1]).

Weitere Unterschiede bestehen in dem engeren Nabel und in den kurzen auf die Ventralseite beschränkten scharfen Falten bei *Ph. ptychoicum*. Nach Untersuchung von mehreren hundert Exemplaren der letzteren Art glaubte ich das Fehlen der Falten auf dem gekammerten Schalentheil als augenfälliges Merkmal zur Trennung von *Ph. Hommairei* benützen zu können. Allein in den Central-Apenninen findet sich in tithonischen Schichten sehr häufig eine Varietät, welche nach der Form der Sättel entschieden zu *Ph. ptychoicum* gehört, auf der ganzen gekammerten Schale jedoch regelmässig, wie *Ph. Hommairei*, mit Falten versehen ist.

5. *Phylloceras semisulcatum d'Orb. sp.*

(vgl. Pictet Mél. pal. II. p. 67, pl. 11 Fig. 3—4 und IV. p. 222) ist die jüngste Form unserer Gruppe und findet sich im Neocomien. Die Differenzen derselben von der vorigen Art wurden von Pictet und von mir selbst (Pal. Mitth. II. p. 61) bereits ausführlich erörtert, so dass ich zur Vermeidung von Wiederholungen auf jene Abhandlungen verweisen kann.

Unter den beschriebenen Arten nimmt *Ph. disputabile Zitt.* eine etwas isolirte Stellung ein, ist übrigens als Verbindungsform der mit Wülsten versehenen Gruppe zu jener mit gefurchten Seiten von Wichtigkeit. In sehr innigem offenbar genetischem Zusammenhange stehen dagegen *Ph. tatricum, Hommairei, ptychoicum* und *semisulcatum*. Bei *Ph. tatricum*, welcher noch am meisten Aehnlichkeit mit den gewöhnlichen Heterophyllen zeigt, verlaufen die breiten gerundeten Wülste ununterbrochen und kaum gebogen über die Seiten und den Ventraltheil; bei *Ph. Hommairei* werden die Wülste schärfer, faltenartig, nehmen auf den Seiten rasch an Stärke ab und biegen sich in der Nähe des Nabels schwach nach vorn; bei *Ph. ptychoicum* verschwinden die scharfen Falten auf den Seiten; verbindet man jedoch die Nabelfurchen mit dem innern Ende der Falten, so erhält man eine ziemlich stark nach vorn gebogene Linie. *Ph. semisulcatum d'Orb. sp.* endlich stellt das Extrem dar; die Falten sind jetzt ausschliesslich auf die Ventralseite der Wohnkammer beschränkt, sehr scharf und kurz, und die Verbindungslinien ihrer innern

[1]) Zahlreiche Beobachtungen der Scheidewandzeichnung bei *Phylloceras*-Arten haben mich zu dem bemerkenswerthen Gesetze geführt, dass innerhalb ein und derselben Formen-Reihe die jüngste Art fast regelmässig die am stärksten zerschlitzten, überhaupt complicirtesten Sättel besitzt. Der erste Seitensattel liefert gewöhnlich vortreffliche Erkennungs-Merkmale.

Enden mit den stark nach vorn gezogenen Nabelfurchen bilden einen überaus langen weit vorragenden Bogen.

Den eben betrachteten Arten schliesse ich die Beschreibung von zwei neuen Formen aus dem unteren Dogger an, welche in die mit Seitenfurchen versehene Gruppe des Genus *Phylloceras* gehören.

1. *Phylloceras ultramontanum Zitt.*

Taf. I. Fig. 4–6.

Dimensionen:
Durchmesser: 50—70 Millm.
Höhe des letzten Umgangs: $\frac{56}{100}$
Dicke: $\frac{35}{100}$
Nabelweite: $\frac{9}{100}$.

Schale verhältnissmässig flach, seitlich schwach gewölbt, mit schmalem gerundetem Ventraltheil. Nabel eng, aber die inneren Windungen noch sichtbar lassend.

Durchschnitt der Umgänge länglich oval, gegen aussen nur sehr wenig verschmälert.

Die Steinkerne besitzen auf jedem Umgang vier sehr kräftige, in regelmässiger Entfernung stehende Furchen von eigenthümlichem Verlauf. Dieselben richten sich vom Nabel beginnend anfänglich ganz schwach nach vorn; setzen ausserhalb der Mitte der Seiten plötzlich ab, indem sie eine viel schwächer vertiefte zungenförmige Fläche nach vorn senden, worauf sie sich etwas zurückbiegen und alsdann als tiefe Einschnürung schräg nach vorn über die Ventralseite verlaufen.

Die Schale fehlt an allen vorhandenen Stücken; aus der Beschaffenheit der Steinkerne lässt sich aber schliessen, dass die inneren Windungen entweder glatt oder nur fein gestreift waren. Bei erhaltener Wohnkammer oder an grösseren gekammerten Exemplaren sieht man dagegen zwischen der letzten und vorletzten Furche selbst auf den Steinkernen im äusseren Drittheil der Schale kräftige, gerundete, sichelförmige Rippen, welche zum Theil durch Stiele mit dem Nabel verbunden sind.

Von den 9 kurzen dreispitzig endigenden Seitenloben lassen sich 7 deutlich erkennen, die 2 innersten sind winzig klein und im Nabel versteckt. Der Ventrallobus ist halb so lang als der breite erste Laterallobus. Die Sättel sind namentlich an ihrer Basis ziemlich schmächtig, nehmen ganz allmählig an Länge ab und endigen regelmässig in zwei einfachen breiten Blättern.

Es ist diese Art unzweifelhaft der Vorläufer von *Ph. Zignodianum*, mit welchem sie grosse Aehnlichkeit besitzt. Sie unterscheidet sich von diesem übrigens leicht durch die geringere Zahl der Seitenfurchen (man bemerkt nie mehr als 4 auf einem Umgang), durch deren geraderen mehr nach vorn gerichteten Verlauf, durch die schwächere Berippung der inneren Windungen, sowie durch den beträchtlich engeren Nabel.

Die Zahl und der allgemeine Verlauf der Seitenfurchen stimmt gut mit *Ph. Nilssoni Héb. sp.* überein, doch fehlt bei jenem die Unter-

brechung und der zungenförmige Fortsatz der Furchen, sowie auch die kräftige Berippung der Schale.

Vorkommen: Ziemlich häufig im untern Dogger (Zone des *Amm. Murchisonae*, vom Monte Nerone bei Cagli und vom Furlo unfern Fossombrone in den Central-Apenninen). Zahlreiche vollständig übereinstimmende Stücke liegen mir auch aus dem grauen Kalkstein von Zaskale bei Szaflary im Tatragebirge vor, wo sie mit *Ph. tatricum* und *Amm. opalinus* vorkommen.

2. *Phylloceras connectens Zitt.*

Taf. I Fig. 7—10.

Durchmesser: 50—140 Millm.

Höhe des letzten Umgangs: $\frac{60}{100}$

Dicke: $\frac{32}{100}$

Nabelweite: $\frac{3}{100}$.

Schale scheibenförmig, schwach gewölbt, hochmündig, involut und sehr eng genabelt; Ventraltheil gerundet. Querschnitt der Mundöffnung hoch oval, gegen aussen etwas verschmälert.

An beschalten Stücken sieht man auf der Oberfläche, wie bei *Ph. Kudernatschi Hauer* ganz feine, dichtstehende, einfache Rippchen, die sich in der Nähe der Ventralseite stark nach vorn richten und schon ganz deutlich am Nabel beginnen. Beseitigt man die Schale oder untersucht man Steinkerne, so bemerkt man auf den Seiten 6—8 schwach vertiefte Furchen, welche am Nabel beginnend fast geradlinig schräg nach vorn verlaufen und sich erst in der Nähe der Ventralseite mit stärkerer Biegung nach vorn wenden, wo sie einen schwachen dahinter befindlichen Wulst umschreiben, der auch an beschalten Exemplaren zuweilen noch sichtbar ist.

Die Lobenzeichnung weicht nicht sehr erheblich von *Ph. heterophyllum* ab. Die volle Zahl der 9 Seitenloben lässt sich häufig noch constatiren, obwohl die inneren Hilfsloben sehr winzig sind. Der erste Lateralsattel überragt den diphyllisch endigenden Aussensattel etwas an Länge. Die Form des ersten Seitensattels liefert das beste Merkmal zur Unterscheidung von *Ph. heterophyllum, connectens* und *Kudernatschi*.

Beim ersten endigt derselbe regelmässig in zwei grosse, breite, durch einen tiefen Einschnitt getrennte Blätter, von welchen das innere etwas kleiner als das äussere ist. (Taf. I, Fig. 11.)

Bei *Ph. connectens* ist das innere der beiden Blätter getheilt und im Ganzen beträchtlich breiter als das äussere. (Fig. 12.)

Bei *Ph. Kudernatschi* erstreckt sich die Theilung auf das erste und zweite Blatt, und zwar ist beim innern der grössere gegen aussen gerichtete Theil abermals mit einem Einschnitt versehen. (Fig. 13.)

Ph. connectens hält in allen Merkmalen ziemlich die Mitte zwischen den beiden andern Arten. Die Rippen auf der Schale neigen sich viel stärker nach vorn als bei *Ph. Kudernatschi*; die Furchen auf dem Steinkern, sowie die schwachen Wülste der Ventralseite findet man manchmal schon bei *Ph. heterophyllum* angedeutet und bei *Ph. Kudernatschi* ungefähr ebenso entwickelt. Der Verlauf derselben differirt aber in derselben

Weise, wie der der Rippen auf der Oberfläche der Schale. In Bezug auf die Wölbung der Seiten schliesst sich unsere Art mehr dem flachen *Ph. heterophyllum* als der etwas bauchigern Form von Swinitza an.

Auf die bemerkenswerthe Beschaffenheit des ersten Seitensattels habe ich bereits hingewiesen, es wäre hier nur noch beizufügen, dass bei *Ph. heterophylloides Opp.* aus dem untern Oolith von Bajeux der erste Seitensattel im Wesentlichen dieselbe Form, wie bei *Ph. connectens* besitzt, nur ist das innere Blatt viel stärker entwickelt und tiefer gespalten.

Es lässt sich sehr wohl denken, dass zwischen *Ph. heterophylloides* und *Ph. Kudernatschi* eine weitere Art existirt, bei welcher die beiden Blätter gleichmässig gespalten sind.

Vorkommen: *Ph. connectens* findet sich häufig im grauen Klippenkalk mit *Amm. opalinus* von Zaskale bei Szaflarý, sowie in blaugrauen Mergeln mit *Amm. Murchisonae* derselben Localität. Sechs Exemplare liegen mir ausserdem vom Monte Nerone bei Cagli und vom Furlo bei Fossombrone in den Central-Apenninen vor. Sie stammen aus unterem Dogger mit *Amm. fallax* und *Murchisonae* und zeichnen sich durch etwas stärker vertiefte Seitenfurchen aus. Ein Steinkern aus dem Oolith von San Vigilio am Garda-See gehört wahrscheinlich ebenfalls hierher.

III. Ueber Phosphatkugeln aus Kreide-Schichten in Russisch-Podolien.

Von Professor A. Alth.

(Vorgelegt in der Sitzung am 5. Jänner 1869.)

Unter den in verschiedenen Gesteinen vorkommenden, fremdartigen Concretionen, welche schon von jeher die Aufmerksamkeit der Lithologen erweckten, gehören die Phosphatknollen offenbar zu denjenigen, die diese Aufmerksamkeit im höchsten Grade verdienen, und dies nicht nur wegen der Schwierigkeit, ihre Bildung in vielen Fällen zu erklären, sondern auch wegen ihrer ökonomischen Bedeutung.

Diese Umstände werden mich entschuldigen, wenn ich die Aufmerksamkeit hier auf ein derartiges Vorkommen lenke, wenn auch dasselbe ausserhalb der Grenzen der Monarchie gelegen ist.

Ich meine die vorherrschend aus phosphorsaurem Kalke bestehenden Kugeln, welche in überaus grosser Menge die Gehänge der tief eingeschnittenen Thäler des Dniester und der in denselben mündenden Ladawa in Russisch-Podolien bedecken.

Die erste kurze Notiz darüber gab, meines Wissens, Baumer, der in seinem Aufsatze: Mineralogische Bemerkungen über Podolien und die Moldau (in den Schriften der russ. kais. Gesellschaft für die gesammte Mineralogie zu St. Petersburg, I. Bd., 2. Abth., Petersburg 1842) p. 164 hierüber Folgendes sagt: „Man findet hin und wieder eine Art Kugeln aus mit Thon vermischtem Kalkstein von braunschwarzer Farbe, ungefähr von der Grösse einer 8—12pfündigen Kanonenkugel. Das Gefüge ist concentrisch strahlig; auch Kugeln von strahligem Eisenkies liegen hie und da in der Opoka zerstreut."

Ausführlicher sind die Nachrichten, welche wir dem um die Geologie und besonders die Paläontologie Russlands hochverdienten Eichwald verdanken, der in seinem Werke: Naturhistorische Skizze von Lithauen, Volhynien und Podolien (Wilna 1830) pag. 28 hierüber Folgendes sagt: „Ungefähr 18 Werst nördlich von Mohilew bemerkt man ein eben so ausgezeichnetes Kreidelager bei Ladawa, am Ufer des Dniester. In der Tiefe folgen Grauwacke, Thonschiefer, Mergelschiefer und Kalkstein aufeinander, bis endlich auf der letzten kaum zwei Fuss mächtigen, sehr blättrigen Thonschieferschicht mit einigen Gypskrystallen, ein ziemlich hartes Mergel-Conglomerat in einem Lager von mehrere Klafter zu Tage ansteht; sein Gefüge ist ziemlich fest, es zerfällt daher nicht im Wasser,

stösst aber einzelne kleine Bläschen aus, braust nicht mit Säuren, sondern diese ziehen sich in ihn, wie in einen Thon hinein, es ist von kleinen Kieselkörnern durchsetzt, die schwärzlich, braunroth, ja grünlich, wie Pistazitkörner erscheinen; ausserdem finden sich reine Thonausscheidungen mit blättrigem Gefüge in ihm, und zwischen ihnen oft Fasergyps oder zahlreiche Gypskrystalle in dünnen Lagen auf Drüsenräumen. Die ganze Masse durchsetzen aber eine grosse Menge Kieselgeschiebe, die meist klein, selten bohnengross, und von braunrother oder schwärzlicher Farbe sind; ihnen zugesellt, finden sich endlich weit grössere, sehr feste, äusserlich ganz glatte Mergelkugeln, die meist zwei Zoll im Durchmesser, oft jedoch die Grösse eines Kindskopfes erreichen; sie sind meist vollkommen rund, seltener etwas plattgedrückt und ziemlich schwer, so dass man sie für metallisch halten sollte; ihr Gefüge erscheint im Innern blättrigstrahlig, doch so fest, dass man nur in der Mitte, wo jede Kugel hohl erscheint, diese Blätterbildung erkennt; die Farbe der Bruchfläche ist schwärzlichgrau, auf dem Strich wird sie weiss und etwas glänzend, nach dem Rande hin aber fein weissgestreift; diese weissen Streifen zeigen alsdann die Grenzen der einzelnen Strahlenblätter an; nach dem Mittelpunkt hin stehen sie von einander ab und enthalten zwischen sich sowohl, als auch in der mittleren Höhlung selbst, bald rostbraunen, bald braunschwarzen Brauneisenrahm, der als erdiger Anflug die Oberfläche der Strahlenblätter deckt, er färbt etwas ab und zeigt mit Säuren alle Charaktere eines Eisenoxydes; zuweilen wird seine Farbe bläulichschwarz, und seine äussere Gestalt erscheint knollig eierförmig, so dass er alsdann dem Schwarzeisenstein sich annähert. Erst auf diesem thonigen Conglomerat ruht das mächtige Kreidelager etc.“

Wenn auch Eichwald hier von Mergelkugeln spricht, so zeigt doch eine Vergleichung mit den vorliegenden Exemplaren und mit der unten folgenden näheren Beschreibung derselben, dass er nur eben diese Kugeln meint, welche den Gegenstand der gegenwärtigen Abhandlung bilden. Ueber das Alter der Lagerstätte dieser Kugeln lässt uns Eichwald im Dunkeln, da er dieselben nur als zwischen Uebergangskalk und Kreide liegend bezeichnet, so dass man sie sowohl zu der einen, als auch zu der andern dieser beiden Formationen zählen könnte.

Blöde rechnet dieselbe wirklich zur Uebergangsformation, indem er[1]) sagt: „Von fremdartigen Vorkommnissen dieser Formation erringt nur eine, noch problematische Mineralsubstanz, das besondere Interesse, die in vollkommenen Kugeln, von Flintenkugeln- bis Kopf-Grösse gestaltet ist, und an einigen Orten in bedeutender Frequenz im Thon- und Grauwacken-Schiefer vorkömmt. Näheres darüber hoffe ich später mittheilen zu können.“

Mir ist nicht bekannt, ob Blöde irgendwo wirklich nähere Aufschlüsse über diese Kugeln und deren Vorkommen gegeben hat; Eichwald's Beschreibung der Lagerstätte aber, und das was ich sonst hierüber vernommen (denn selbst habe ich den Ort nicht gesehen), lässt mich nicht zweifeln, dass wir es hier nicht mit Schichten der Uebergangsfor-

---

1) Beiträge zur Geologie des südlichen Russlands. Leonh. Jahrb. für Mineralogie 1841, pag. 516.

mation, sondern mit einem unteren Gliede der Kreidebildung zu thun haben. Ausser den oben citirten Angaben Eichwald's und Blöde's sind mir über das Vorkommen dieser Kugeln folgende Details bekannt geworden: Nach mündlichen Mittheilungen des gegenwärtig in Krakau wohnenden Herrn Dr. Alexander Kremer, der mehrere Jahre als praktischer Arzt in Kamieniec podolski lebte, und daher vielfach Gelegenheit hatte das Vorkommen dieser Kugeln zu sehen, finden sich dieselben im Uszycer Bezirke in Russisch-Podolien an vielen Orten, und zwar: beim Städtchen Kalusz (nicht Kałusz), bei Mińkowce, Dzwidzówka, Chrepciow, Gruszka und Sokalce. Das Thal des Dniester's und die Thäler seiner Nebenflüsse zeigen hier denselben Charakter, welcher dem ganzen Mittellaufe des Dniester's von Nizniow abwärts bis zu den Stromschnellen von Jampol bei Mohilew eigen ist. — Es sind tief eingeschnittene, gewundene Schluchten, in welchen der concave Thalrand gewöhnlich fast senkrechte mauerähnliche Wände zeigt, während die convexe Seite jeder Biegung mehr weniger sanft zum Flusse abfällt. Diese manchmal terrassenähnlichen Abhänge sind jedoch keineswegs das Resultat von Anschwemmungen, sondern die Folge einer allmälig tiefer gehenden Auswaschung des Thales, wobei der Fluss immer mehr nach der concaven Seite des Thalrandes hingedrängt wurde. Auch an dieser steilen Seite dauert die mauerähnliche Bildung gewöhnlich nur so lang, als die Abhänge von den silurischen Kalksteinen und Schiefern gebildet werden; höher hinauf, im Bereiche der Kreide- und noch mehr der Tertiär-Bildungen dagegen, treten mehr gerundete Abhänge auf.

Anders wieder gestalten sich die Thäler dort, wo die paläozoischen Schichten aus leicht verwitternden Mergel-Schieferlagen mit dünnen Zwischenlagen von Kalkstein, die Schichten der Kreideformation dagegen aus festen Gesteinen bestehen. Hier nämlich zeigt der untere Theil des Thales ziemlich stark geneigte, mit verwittertem Schiefer und oft sehr zahlreichen aus demselben herausgewitterten Petrefacten bedeckte Lehnen, aus welchen die Schichten der unteren Kreideformation mauerähnlich hervorragen.

An den oben angeführten Orten des Uszycer Bezirkes liegt unter der Dammerde zu oberst eine mehr weniger mächtige Lage von Lehm, darunter ein muschelreicher Tertiärkalk, dessen untere Lagen mehr roggensteinartig werden; dann folgt Kreide, und unter derselben, oder wo sie fehlt, unmittelbar unter den Tertiärbildungen, liegen grüne, der Kreideformation angehörige Sandsteine, voll kleiner abgerundeter schwarzer Kieseln, welche Sandsteine manchmal so mürbe sind, dass sie fast als lockere Sande oder reine Glaukonitlagen auftreten, und grüne Schiefer, oft 8 bis 10 Klafter mächtig, und in diesen Schiefern sollen nach Dr. Kremer die erwähnten Phosphatkugeln sein. An andern Orten wieder liegen dieselben an secundärer Lagerstätte in einem braunen, die Spalten der Kreide ausfüllenden Thone, oder bedecken die Gehänge des Thales.

Berücksichtigen wir diese verschiedenen Angaben über das Vorkommen der Phosphatkugeln, so erscheinen die Angaben Eichwald's noch immer als die genauesten, mit grösster Bestimmtheit ausgesprochenen, und da sie von einem Fachmann herrühren, so können sie allein als Grundlage für die Altersbestimmung dienen.

Eichwald citirt aus diesen Schichten keine Versteinerungen, es können uns daher nur die allgemeinen geognostischen Verhältnisse und die Aehnlichkeit mit andern benachbarten Bildungen bei dieser Altersbestimmung leiten.

Wie bekannt fehlen im östlichen Galizien, in Podolien alle Zwischenglieder zwischen den paläozoischen Bildungen und der Kreideformation. Die ersteren reichen nur im westlichen Theile des Zaleszczyker und im Kolomeaer Kreise Galiziens bis in die devonischen rothen Sandsteine hinauf; weiter nach Osten sind nur die darunterliegenden Kalksteine, Schieferthone und Mergelschiefer entwickelt, deren bekannte Versteinerungen für obersilurische Bildungen sprechen. Darunter liegen in Podolien noch andere Sandsteine und Thonschiefer, aus welchen bisher keine organischen Reste bekannt sind. Die Kreidebildung vertritt einerseits die obere weisse Kreide mit Feuersteinen, deren Aequivalent der Kreidemergel von Lemberg bildet, andererseits aber tiefer liegende turonische Bildungen, die uns hier zunächst interessiren.

In den östlichen Theilen des Zaleszczyker Kreises und der nördlichen Bukowina bis an die russische Grenze hin, sind es eben grüne sandige Schichten, mit einer Unzahl kleiner glänzender Geschiebe von meist schwarzem Horn- oder Feuerstein, dann mit grösseren theils knollen-, theils mehr lagenförmigen Kieselconcretionen, die gewöhnlich sehr reich an verkieselten Schalen einer Exogyra sind, die der *Exogyra columba* sehr ähnlich ist, stets aber kleiner bleibt als diese. Ausserdem finden sich kleine undeutliche Korallen und kleine Fischzähne.

Diese Schichten entsprechen ganz der oben angeführten Beschreibung Eichwald's, auch sind dieselben Schichten mit Exogyren von vielen Orten von Russisch-Podolien bekannt. Die phosphatführenden Schichten Podoliens sind nach allen Angaben grün, sie enthalten nach Eichwald eine grosse Menge kleiner Kieselkörner, und überdies kleine, selten bohnengrosse, braunrothe und schwärzliche Kieselknollen, sie liegen endlich zwischen der weissen Kreide und den paläozoischen Schichten. Diese letzteren haben nirgends in Galizien einen solchen conglomeratartigen Charakter, nirgends führen sie ähnliche Kieselkörner und Kieselgeschiebe. Ich kann daher auch die Schichten mit Phosphatkugeln nicht, wie Blöde meint, zu den paläozoischen Schichten, sondern muss sie zu den chloritischen Kreide-, den turonischen Bildungen rechnen, und dies umsomehr, als fast alle bisher bekannten Fundorte von Phosphatknollen eben dieser Formation angehören.

So liegt bei Kursk in Russland zwischen den untersten Bänken der weissen Kreide und einem gelben mit grünen Körnern untermischten Sande, ein eisenschüssig sandsteinartiges hartes Gestein, mit Austernschalen und Haifischzähnen, welches zu 60 Perc. in Säuren auflöslich ist, und nach Klaus 30 Perc. phosphorsauren Kalk, 8 Perc. kohlensauren Kalk und 5 Perc. Fluorcalcium enthält.

Dieselbe Schicht, welche oft nur wenige Zoll und höchstens $1\frac{1}{2}$ Fuss mächtig ist, zeigt sich auch an der Weduga unweit Woronesch, und ist überhaupt längs des ganzen Nordrandes des russischen Kreidebassins auf einer Strecke von 800 Wersten bekannt. Bei Woronesch besteht dieses Gestein nach Chodnew aus 40·98 Perc. unlöslicher Theile, 2·82 Perc. Verlust, 1·12 Perc. Schwefel, der aus Eisenkiestheilchen stammt, 23·98

Perc. kohlensaurem Kalk und 31·10 Perc. phosphorsaurem Kalk, Thonerde und Eisenoxyd [1]).

Ebenso gehören auch die Phosphatschichten der Pays de Brays und Boulonnaix in Frankreich, von Follstone, Wardour, Guidford und Farnham, von Sandy, in Bedfordshire und bei Upware in Cambridgeshire in England den turonischen Bildungen an.

Nur der Phosphorit in Nassau scheint eine Ausnahme zu bilden und gegenwärtig auf tertiärer Lagerstätte sich zu befinden. Es ist dies aber nicht seine ursprüngliche Lagerstätte, da er unregelmässige, oft deutlich gerollte Concretionen in einem Thone bildet, welcher Spalten in den dortigen devonischen Gebilden ausfüllt.

Nach diesen Bemerkungen, über das wahrscheinliche Alter der podolischen Phosphatkugeln, gehe ich auf eine nähere Beschreibung derselben über, da dieselben manche Eigenthümlichkeit zeigen, die sie vor allen andern ähnlichen Gebilden auszeichnet.

Alle bis jetzt bekannten Phosphatknollen sind entweder wirkliche Koprolithen, oder es sind unförmliche Knollen ohne bestimmter Form, oft mit deutlichen Zeichen eines Gerolltseins und ohne bestimmter innerer Structur. Anders verhält sich das podolische Gebilde, hier haben wir es meistens mit mehr weniger regelmässigen Kugeln zu thun, die im Innern eine deutliche, strahlig blättrige Structur zeigen. Diese Structur und die im Innern stets vorhandenen Sprünge, welche, im Centro am weitesten, nach der Peripherie stets enger werden und ganz verschwinden, beweisen, dass wir es hier mit wirklichen, an Ort und Stelle gebildeten Concretionen zu thun haben, mit Bildungen, ähnlich den häufig vorkommenden Schwefelkieskugeln, den Feuerstein- und Menilitknollen. An der Oberfläche sind sie gewöhnlich glatt, schwärzlichgrau oder bräunlich, manchmal mit rostgelben Flecken, und blättern sich öfters wie Schieferthon ab. Im Innern sind sie ebenfalls schwärzlichgrau, nach der Oberfläche zu gewöhnlich dunkler. Das Gefüge ist sehr fein strahlig blättrig. Die Blättchen kreuzen sich federartig und berühren sich entweder unmittelbar oder sind durch feine, lineare Zwischenräume getrennt. Diese Zwischenräume sind bald leer, bald mit einer weissen erdigen Substanz oder mit krystallinischen Kalkspath ausgefüllt, in andern Kugeln ist diese Ausfüllung ein braunschwarzes Pulver. Besonders schön zeigt sich diese Structur in einem dünngeschliffenen Blättchen, solche Blättchen sind gelbbraun, fast ganz von feinen federartig sich kreuzenden Fasern gebildet, und erinnern an manche Algen. Zerstreut liegen schwarze, unregelmässige kleine Flecken, die stellenweise bräunlichroth durchscheinen. Dass diese Structur keine krystallinische ist, geht schon daraus hervor, dass solche Blättchen, mit Ausnahme des manche Klüfte ausfüllenden Kalkspathes, im polarisirten Lichte beim Drehen des Nicols keine Farben, sondern nur eine Abwechslung von Licht und Dunkel zeigen.

Die chemische Beschaffenheit dieser Kugeln scheint nicht bei allen gleich zu sein, wofür schon die verschiedene Ausfüllung der Klüfte und auch der Umstand spricht, dass manche sehr reich an kleinen Eisenkies-Kryställchen sind, welche in andern fast ganz fehlen. In einer dieser

[1]) Schriften der kais. russ. Gesellschaft für gesammte Mineralogie in St. Petersburg, Jahrgang 1845 und 1846, pag. 140—144.

Kugeln fand sich sogar in der Centralhöhlung ein bis 2 Linien im Durchmesser haltender, krystallinisch blättriger Bleiglanz. Herr Prof. Czyrniański untersuchte eine dieser Kugeln blos qualitativ. Ein Stückchen, mit Salzsäure übergossen, brauste schwach und nur kurze Zeit, und erst bei Erwärmung kehrte das Brausen wieder. Der grösste Theil wurde in erwärmter Salzsäure aufgelöst, und es blieben nur winzige farblose Kryställchen eines Thonsilicats zurück. Der aufgelöste Theil bestand vorherrschend aus phosphorsaurem Kalk, ausserdem fand sich Magnesia, Eisen, Mangan, etwas Thonerde und organische Materie.

Eine durch Herrn Dr. Teofil Hoff, gewesenen Assistenten an der Lehrkanzel der Chemie in Krakau, vorgenommene quantitative Analyse ergab folgendes Resultat:

Feuchtigkeit	0·65	Kobalt	4·60
Kieselsäure	14·18	Mangan	1·40
Kalkerde	26·12	Schwefelsäure	2·10
Fluor	11·69	Magnesia	3·52
Thonerde	0·99	Kali	1·20
Phosphorsäure	23·50	Verlust	0·82
Eisen	9·23		100·00

Das in den Klüften mancher Kugeln vorfindige schwarzbraune Pulver dagegen besteht nach Hoff vorherrschend aus Manganhyperoxyd, mit kleinen Mengen von Eisen, Magnesia, Kalk und Baryt.

Diese Verschiedenheit der erhaltenen Resultate lässt eine neue Analyse als sehr wünschenswerth. Herr v. Hauer hatte die Güte, eine solche zu übernehmen; die Resultate derselben sind jedoch noch nicht bekannt. Unzweifelhaft ist der bedeutende Gehalt dieser Kugeln, und dieser begründet die hohe Wichtigkeit derselben besonders für die Agricultur. Dieser Gehalt stimmt sehr nahe überein mit dem Phosphorsäuregehalte der Phosphatknollen von Sandy in Bedfordshire, welche enthalten:

Wasser	5·17	Kohlensäure	3·06
Phosphorsäure	22·39	Eisenoxyd	8·08
Kalk	32·73	Kieselerde	21·93
Magnesia, Aluminia und Flour	6·64		

Dagegen enthalten gewaschene Coprolithen:

Wasser	5·67	Kohlensäure	2·18
Phosphorsäure	15·12	Eisenoxyd	20·61
Kalk	26·69	Kieselerde	25·22
Magnesia, Aluminia und Flour	4·51		

Weder die Art des Vorkommens noch die chemische Beschaffenheit der podolischen Phosphatkugeln gibt uns Anhaltspunkte über die Art ihres Entstehens. Die Phosphatkugeln von Cambridgeshire leitet Seeley[1]) von Seetangen ab, deren Asche bis 2 Perc. Phosphorsäure enthält, woraus sich nach seiner Ansicht am Meeresufer gallertartige Phosphorsäure absetzen muss. Möglich, dass auch die podolischen Knollen einen ähnlichen Ursprung haben.

---

[1]) Geolog. Mag. III. 1866, pag. 305.

IV. Anton von Kripp's chemische Untersuchungen des ost- und westgalizischen Salzgebirges und der dort gewonnenen Hüttenproducte, sowie einiger ungarischer und siebenbürgischer Steinsalzsorten.

Mitgetheilt von Karl Ritter v. Hauer,

k. k. Bergrath.

In dem Septemberhefte der Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt wurde als Literaturanzeige der obigen Arbeit Erwähnung gemacht, die bisher nur im lithographischen Abdrucke vorliegt, wohl aber eine grössere Publicität vermöge ihres Gehaltes verdient.

Diese Untersuchungen schliessen sich rücksichtlich des Gegenstandes auf den sie sich beziehen und in Hinsicht der Art ihrer Durchführung an die von mir gepflogenen Untersuchungen über die Hüttenproducte der Salinen in den Alpenländern an, die im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt veröffentlicht wurden. Doch erschien es wünschenswerth nur einen dem Rahmen unseres Jahrbuches anpassenden Auszug aus dem voluminösen Operate Herrn Kripp's zu verfassen, der demnach den Inhalt der folgenden Abhandlung bildet. Einige Bemerkungen, die sich mir bei den Analysen aufdrängten, sind in Randnoten beigefügt.

Die salzführenden Schichten des Karpathengebietes sind ausnahmslos in der Tertiärformation des Karpathen-Sandsteins eingelagert.

Die Salzlager variiren was ihre Mächtigkeit, den Salzreichthum und die chemische Beschaffenheit anbelangt, ziemlich stark und sind die Grundlage der dem ganzen nordwestlichen Karpathenrande entlang zu Tage tretenden Salzquellen.

Diese hatten nun die Anlage der vielen Salzsiedereien zur Folge, deren Anzahl sich zur Zeit der Besitzergreifung Galiziens durch Oesterreich über 100 belief. Bis auf 10 Siedereien, die noch gegenwärtig bestehen, wurden sie sämmtlich aufgelassen.

Herr Kripp bemerkt nun ganz richtig, dass bei dem Umstande, als gegenwärtig der Werth der mit dem Kochsalze vorkommenden Nebensalze mehr gewürdigt wird, in dieser Beziehung das Augenmerk insbesonders auf die einstens bestandenen Salzwerke zu richten sei, da im einseitigen

Hinblicke auf die Gewinnung von Kochsalz nur die Punkte im Betrieb belassen wurden, wo das Vorkommen ein reineres ist [1]).

I. Saline Stebnik.

Aus den Mittheilungen der dortigen Bergbauverwaltung geht hervor, dass das hier vorhandene Salzflötz muldenförmig zwischen Stunde 22 und 23 mit einem Verflächen nach Stund 5, 3 Min. NO. unter einem Winkel von 30—60° in der Tertiärformation eingelagert ist.

Bei der Abteufung des Hauptschachtes hat man nach der Dammerde gelben und blauen Letten, Schotter, Thon mit Gyps, Sandstein, dann blauen Thon mit Gypsadern, und endlich in 18 Klafter Tiefe das Steinsalz mit Gyps und Thon gemengt 9 Klafter mächtig angefahren. Hienach wechselt dreimal reines mit thonhältigem Steinsalz in 3—12 Zoll starken Lagen, bis endlich in 27° 3′ Tiefe ein 36° 3′ 5″ mächtiges, 70—80 Prc. salzhältiges Flötz erreicht wurde. Auf dieses folgt eine 4′ 6″ starke reine Salzschicht und darunter abermals 18° mächtiges Steinsalz mit 80 Prc. Salz, ohne dass man bisher das Liegende erreicht hätte. Bei der zweiten Abteufung wurden durchsunken: Gerölle, blauer Letten mit Schotter, blauer Letten mit Gypsadern und Sandsteinmergeln und endlich in 80° Tiefe das Salzflötz.

A. Bergproducte.

Steinsalz- und Haselgebirge.

	I.	II.	III.
Salzgehalt	49·845	53·720	63·014
Thon	47·891	43·951	34·681
Wasserverlust bei 160°	2·143	2·119	1·694
„ über 160° und Verlust	0·121	0·210	0·611

Nummer I. Aus dem Hangenden 8° unter dem Tagkranz. II. 66° unter dem Tagkranz, oberer Horizont. III. Aus 80° Tiefe, unterer Horizont.

Die Zusammensetzung des löslichen Antheiles (Salzgehaltes) dieser Proben wurde in 100 Theilen folgendermassen gefunden:

	I.	II.	III.
Chlornatrium	90·281	87·873	90·698
Chlorkalium	Spur	0·151	Spur
Chlormagnesium	0·286	1·300	0·723
Chlorcalcium	0·508	0·522	0·207
Schwefelsaurer Kalk	8·245	8·962	7·403
Wasserverlust über 160° und Verlust [2])	0·680	1·192	0·969

---

[1]) Eine detaillirte Durchforschung dieses Gebietes in geologischer und chemischer Beziehung erschiene sehr wünschenswerth und kann nicht dringlich genug der Finanzverwaltung in ihrem eigenen Interesse anempfohlen werden.

[2]) Hier wie bei allen folgenden ähnlichen Proben ist eine Wasserbestimmung angegeben. Das setzt voraus, dass einzelne reine krystallinische Massen aus den Gebirgsproben mechanisch ausgelesen wurden. Ob aber die Zusammensetzung dieser dann die durchschnittliche des löslichen Antheiles repräsentirt, ist fraglich.

Soolen.

I. Ein Monat alt von continuirlirlicher Wässerung herrstammmend aus dem Bruchwerk.
II. 10 Monat alt, von intermittirender Wässerung aus dem Lobkowitz-Werk.
III. Quellsoole aus dem 24° tiefen Dorfschachte.
IV. Gemengte Berg- und Quellsoole, wie sie gewöhnlich versotten wird.
V. Gemengte Berg- und Quellsoole, die beim Versieden ein ungewöhnliches Verhalten zeigte.

	I.	II.	III.	IV.	V.
Specifisches Gewicht	1·1971	1·1957	1·1870	1·1916	1·1919
1 Kubikfuss wiegt Pfund . . .	67·516	67·437	66·946	67·206	67·223
1 „ hält Salze Pfund .	17·417	17·272	16·477	16·929	16·928

Der fixe Rückstand dieser Soolen enthielt:

	I.	II.	III.	IV.	V.
Chlornatrium	25·209	24·949	24·094	24·545	24·521
Chlormagnesium	0·158	0·278	0·139	0·197	0·243
Chlorcalcium [1])	0·055	0·022	—	—	—
Schwefels. Kali	Spur	Spur	—	0·010	0·014
„ Magnesia	—	—	0·140	0·034	0·031
„ Kali	0·376	0·364	0·365	0·388	0·388
Calciumbicarbonat	—	—	0·052	0·036	0·026
	25·798	25·613	24·790	25·210	25·223
Summe der Nebensalze . . .	0·589	0·664	0·696	0·665	0·702

100 Theile des fixen Rückstandes der Soolen enthalten danach:

	I.	II.	III.	IV.	V.
Chlornatrium	97·417	97·408	97·193	97·362	97·214
Chlormagnesium	0·612	1·085	0·562	0·781	0·967
Chlorcalcium	0·213	0·086	—	—	—
Schwefelsaures Kali	—	—	—	0·040	0·056
„ Magnesia . . .	—	—	0·563	0·135	0·123
„ Kalk	1·458	1·421	1·472	1·540	1·537
Calciumbicarbonat	—	—	0·210	0·142	0·103
Summe der Nebensalze	2·283	2·591	2·807	2·638	2·786

B. Salinenproducte.

Kochsalz.

I. Blanksalz, vom Anfang des Sudes.
II. „ von der Mitte des Sudes.
III. „ vom Ende des Sudes.
IV. Hurmanensalz.
V. Nachsalz von der Nachpfanne.

---

[1]) Das Vorhandensein von CaCl neben $MgO.SO_3$ ist nicht wahrscheinlich.

100 Theile enthielten nach dem Trocknen bei 160°:

	I.	II.	III.	IV.	V.
Kohlensaurer Kalk	Spur	—	—	—	—
Schwefelsaurer Kalk	1·098	1·207	1·393	1·377	1·264
„ Kali	—	Spur	Spur	—	—
„ Natron	0·007	0·136	0·122	—	—
Chlorcalcium [1])	—	—	—	0·019	0·014
Chlormagnesium	—	0·205	1·226	0·123	0·526
Chlornatrium	98·508	97·914	96·818	97·884	97·788
Wasser und Verlust	0·387	0·538	0·441	0·591	0·408
Wassergehalt beim Trocknen bis 160°	0·801	1·042	5·178	1·477	2·597
Summe der Nebensalze	1·105	1·548	2·741	1·519	1·804

Dörrauswüchse I und Pfannkern II.

	I.	II.
Kohlensaurer Kalk	—	0·071
Schwefelsaurer Kalk	1·352	4·863
„ Kali	0·016	—
„ Natron	0·049	0·704
Chlormagnesium	2·182	0·711
Chlornatrium	95·552	93·431
Wasser und Verlust	0·849	0·240

Mutterlauge.

Specifisches Gewicht	1·2161
1 Kubikfuss wiegt Pfund	68·588
1 „ hält Pfund Salze	18·601

100 Theile dieser Mutterlauge enthielten 27·121 Theile fixen Rückstand, und der letztere enthielt in 100 Theilen:

Schwefelsauren Kalk	0·483 [2])
„ Kali	2·116
Chlormagnesium	22·200
Brommagnegsium	0·487
Chlorkalium	0·582
Chlornatrium	74·132
Summe der Nebensalze	25·868

II. Saline Lacko.

Das dortige Salzflötz erreicht eine Mächtigkeit von 30—40°, streicht nach Stunde 2 und verflächt unter 55°. Das Hangende ist bituminöser Thonschiefer, und das Liegende blauer Thonschiefer mit Gyps, worauf Sandstein folgt. Die Lagerung ist unregelmässig, wellenförmig, bald ausgebaucht, bald verdrückt.

A. Bergproducte.

Haselgebirge.

I. 1° vom Hangenden.
II. Aus der Mitte des Salzflötzes.
III. Liegend 69° vom Tagkranz.

1) Dass das auskrystallisirte Salz Chlorcalcium enthalte, ist sehr unwahrscheinlich, jedenfalls müsste dann auch die Mutterlauge solches enthalten.

2) ?

	I.	II.	III.
Salzgehalt	52·970	67·787	65·767
Thon	41·215	30·680	32·965
Wasserverlust bei 160°	5·013	1·423	1·132
„ über 160° und Analysenabgang	0·802	0· 11	0·136

100 Theile des Salzes enthielten:

	I.	II.	III.
Chlornatrium	77·811	87·465	95·074
Chlormagnesium	Spur	Spur	—
Schwefelsaures Natron	1·068	1·221	0·258
„ Kalk	20·973	10·530	3·554
Wasserverlust über 160° und Verlust	0·148	0·784	1·114

Soole.

Specifisches Gewicht	1·1928
1 Kubikfuss Soole wiegt Pfund	66·873
1 „ hält Pfunde Salz	16·627

Der fixe Rückstand der Soole enthält:

		In 100 Theilen.
Clornatrium	24·266	97·556
Clormagnesium	0·100	0·401
Schwefelsaure Magnesia	0·007	0·029
„ Kalk	0·492	1·978
Calciumbicarbonat	0·009	0·036
	24·874	

Bezüglich dieser Bergproducte ist Folgendes hervorzuheben:

Die Bergprobe I ist ein Gemenge von Salzthon und Gyps, welch' letzterer zum Theil fein vertheilt, zum Theil aber auch in zahlreichen Blättern und Schnüren von 1—2‴ Dicke erscheint. Dieser Gypsgehalt ist wie die Analyse nachweist im Hangenden ungemein hoch. Die Probe II aus der Mitte des Salzflötzes hat vermög des grossen Gehaltes an Salz schon mehr das Ansehen von unreinem Steinsalz in dem auch die Gypsausscheidungen weniger sichtbar werden. Alle drei Proben hielten sich an der Luft trocken, sind also frei von zerfliesslichen Salzen.

Die Sinkwerkssoole von dieser Saline zeichnet sich durch hohe Reinheit aus, denn sie enthält nur 0·6 oder in 100 Theilen des fixen Rückstandes 2·4 Prc. Nebensalze. Der beträchtliche Gypsgehalt ist durch jenen des Haselgebirges erklärlich.

B. Hüttenproducte.

I. Blanksalz; II. Nachsalz; III. Mutterlaugensalz.

100 Theile enthielten:

	I.	II.	III.
Chlornatrium	96·941	97·199	98·540
Chlorcalcium [1])	—	0·019	0·033
Chlormagnesium	—	0·134	0·050
Schwefelsaures Natron	0·112	—	—
„ Kalk	1·944	1·658	0·194
Unlösl. Rückstand	—	—	0·521

[1]) In den Soolen wurde kein Chlorcalcium nachgewiesen, ebensowenig schwefelsaures Natron.

	I.	II.	III.
Wasserverlust über 160° und Verlust . . .	1·003	0·990	0·662
Wasserverlust beim Troknen bis 160° . . .	10·291	5·922	2·482
Nebensalze	2·056	1·811	0·277

Pfannkern I; Pfannstein II.

100 Theile enthielten:

	I.	II.
Chlornatrium	91·594	8·465
Chlormagnesium	0·019	—
Schwefels. Natron	0·538	14·274
„ Kalk	7·825	65·913
Kohlens. „	Spur	6·524
Unlösl. Rückstand	—	1·023
Wasserverlust über 160°	0·024	3·313

Mutterlauge.

Specifisches Gewicht	1·2123
1 Kubikfuss wiegt Pfunde	68·373
1 „ hält Pfunde Salze	19·827

Zusammensetzung des fixen Rückstandes:

		In 100 Theilen
Chlornatrium [1]	25·249	84·824
Chlorkalium	0·295	1·041
Chlorcalcium	0·875	3·518
Chlormagnesium	2·356	9·472
Brommagnesium	0·061	0·245
Schwefels. Kalk	0·224	0·900
	29·060	

III. Saline Kossow.

Das dortige Steinsalzlager streicht nach Stunde 23, verflächt südwestlich unter einem Winkel von 60°, erreicht eine Mächtigkeit von 30° und ist bis auf eine Tiefe von 80° aufgeschlossen.

Die hiesige Saline benützt natürliche Quellsoole und erzeugt den Mehrbedarf durch den Betrieb einer Halleiner Dammwehr.

Zwei Proben vom Begrenzungsgebirge des Salzlagers zeigten folgende Zusammensetzung:

	vom Hangenden	vom Liegenden
Unlösliche Silicate	46·72	72·66
Kohlensaurer Kalk	16·86	4·41
„ Magnesia	7·63	2·31
Eisenoxyd	1·91	10·29 [2]
Chlornatrium	15·11	1·12
Schwefelsaurer Kalk	0·45	Spuren
Wasser	10·32	8·12

A. Bergproducte.

	I.	II.	III.
Steinsalz aus	40°	60°	80° Tiefe
Salzgehalt	94·5	98·0	94·7
Thon	5·3	1·7	4·9
Wasserverlust bei 160° . .	0·2	0·2	0·3

[1] Merkwürdiger Weise enthält die Mutterlauge mehr Chlornatrium als die Soole.

[2] Grösstentheils kohlensaures Eisenoxydul.

Zusammensetzung des Salzantheiles in 100 Theilen:

	I.	II.	III.
Schwefelsaurer Kalk	2·102	1·607	1·923
Chlorcalcium	0·254	0·176	0·251
Chlormagnesium	Spuren	—	Spuren
Chlornatrium	97·334	97·946	97·552
Wassergehalt über 160°	0·310	0·271	0·274

Soole.

Specifisches Gewicht	1·2031
Ein Kubik Schuh wiegt Pfunde	67·854
„ „ „ „ enthält Pfunde Salze	17·814

	Gehalt der Soole in 100 Theilen	100 Theile des fixen Rückstandes enthalten
Schwefelsaurer Kalk	0·400	1·529
Chlorcalcium	0·066	0·252
Chlormagnesium	0 043	0·164
Chlornatrium	25·649	98·055
Sand	0·001	

B. Hüttenproducte.

I. Salz vom Anfang des Sudes.
II. „ von der Mitte des Sudes.
III. „ vom Ende des Sudes.

	I.	II.	III.
Schwefelsaurer Kalk	1·092	1·101	2·764
Chlorcalcium	0·143	0·259	0·043
Chlormagnesium	—	Spuren	0·007
Chlornatrium	98·320	98·338	98·168
Wasserverlust über 160°	0·445	0·302	0·818
„ beim Trocknen bis 160°	0·401	0·652	1·900
Nebensalze in Summe	1·235	1·360	1·014

Pfannkern.

Schwefels. Kalk	5·632
Chlorcalcium	0·215 [1])
Chlornatrium	93·766
Wasser	0·387

Mutterlauge.

Specifisches Gewicht	1·2156
1 Kubikfuss wiegt Pfunde	68·559
1 „ enthält Pfunde Salze	18·712

Die letzteren bestehen in 100 Theilen:

Schwefels. Kalk	0·148
Chlorcalcium	1·386
Chlormagnesium	0·682
Brommagnesium	0·030
Chlorkalium	0·057
Chlornatrium	24·981

[1]) Dass der Pfannenstein Chlorcalcium enthalte, ist kaum denkbar.

IV. Saline Kaczyka.

Das Salzlager hat im Mittel 120° Mächtigkeit und besteht aus einem Complex von Niederschlagsschichten die 80—97 Prc. lösliche Salze enthalten. Die Beimengungen bestehen hauptsächlich aus blauem Salzthon, Gyps, Kalk und nicht selten auch Schwefel. Das Hangende besteht aus abwechselnden Schichten von rothem, blauem und grauem Thon. Im blauen Thon kommen Gypsstückchen, hauptsächlich Alabaster vor.

Ferner wechseln im weiteren Hangenden verschiedene Sandstein-Schichten mit Kalk, derben Gyps, Silicaten, stark mit Schwefel imprägnirten Schieferthonen, bituminöse und andere Thonarten, Thoneisenstein und Naphta. Das Liegende bilden graue und blaue Thone, abwechselnd mit Schichten von feinem gelben Sande. Im letzteren werden häufig Lignitstücke gefunden. Im Liegenden sind noch stellenweise plattenförmige Sandsteine und chloritische Conglomerate.

A. Bergproducte.

I. Steinsalz aus 20° unter dem Tagkranz.
II. „ „ 30° „ „ „
III. „ „ 38° „ „ „

	I.	II.	I I.
Salzgehalt	95·5	97·5	98·8
Thongehalt	3·98	1·99	0·99
Wasserverlust bei 160°	0·3	0·3	0·1

Zusammensetzung des Salzantheils in 100 Theilen:

	I.	II.	III.
Chlornatrium	95·275	94·733	97·768
Chlorcalcium	—	0·244	0·222
Schwefels. Natron	0·081	—	—
„ Kalk	4·038	4·634	1·820

Soolen.

Specifisches Gewicht	1·1993	1·1201
1 Kubikfuss Soole wiegt Pfunde	67·640	67·764
1 „ „ enthält Pfunde Salze	17·369	17·670

Gehalt der Soolen in 100 Theilen:

Chlornatrium	25·182	25·593
Chlormagnesium	—	0·002
Schwefels. Natron	0·025	—
„ Magnesia	0·056	0·048
„ Kalk	0·416	0·433
Zweif. kohlens. „	0·003	Spur
	25·682	26·076

B. Hüttenproducte.

Sudsalz.

Chlornatrium	98·019	98·067	98·014
Chlormagnesium	—	—	0·127
Schwefels. Natron	0·158	0·280	1·241
„ Kalk	1·479	1·529	1·287

Kohlens. Kalk	0·026	—	—
Wasserverlust über 160°	0·476	0·246	0·292
Nebensalze	1·505	1·687	1·694

Pfannenkern.

Chlornatrium	85·124
Chlormagnesium	0.143 [1]
Schwefels. Natron	1·241
„ Kalk	12·862
Wasser	0·630

Mutterlauge.

Specifisches Gewicht	1·2080
1 Kubikfuss wiegt Pfunde	68·131
1 „ hält Pfunde Salze	18·354

Zusammensetzung der Mutterlauge in 100 Theilen:

Chlornatrium	24·937
Chlormagnesium	1·164
Brommagnesium	0·046
Schwefels. Kali	0·040 [2]
„ Magnesia	0·462
„ Kalk	0·291
	26·940

V. Saline Kalusz.

A. Bergproducte.

Nr. I. Krystallinische Salze aus dem ersten Horizonte der Ankehr-schachtricht, oberster Horizont; *a)* rothe, *b)* blaue.

Nr. II. Steinsalz mit Thonbeimengung 10° vom Tauben-Hangend der Hauptschachtricht R. v. Schwind.

	a)	*b)*	II.
In Wasser lösl. Salze	94·071	99·850	76·070
„ „ unlöslich	5·490	0·150 [3]	22.680
Wasser	0·439	—	1·250

Die löslichen Salze enthalten in 100 Theilen:

	a)	*b)*	II.
Chlornatrium	29·997	63·871	91·675
Chlorkalium	63·012	36·111	—
Chlormagnium	0·135	—	0·236
Chlorcalcium	0·336	—	—
Schwefels. Natron	—	—	0·145
„ Kalk	5·431	—	7·708
Wasserverlust	1·089	0·028	0·236

Nr. III. Kalisalze, 1½ Prc. mächtig. Hangendschicht 15° vom Tauben. Hauptschachtricht R. v. Schwind.

---

[1]) Dieses leicht zerfliessliche Salz ist wohl nur durch die Berechnung in den Pfannenstein gekommen.

[2]) Dass schwefesaures Kali, welches in den Soolen, im Salze und Pfannkern fehlt, in der Mutterlauge sich ansammelt, ist sehr sonderbar.

[3]) Eingemengte Gypskrystalle.

In Wasser lösliche Salze	91·134
„ „ unlöslich	7·796
Wasser	1·070

Der lösliche Theil enthielt in 100 Theilen:

Chlornatrium	38·803
Chlorkalium	54·924
Chlormagnium	0·092
Schwefels. Kali	0·154
„ Kalk	5·769
Wasser	0·258

Nr. IV, V, VI, VII. Proben des Haselgebirges aus der Mitte des Salzflötzes, dessen Durchschnittsgehalt an Salz repräsentirend.

	IV.	V.	VI.	VII.
In Wasser lösliche Salze	52·163	62·242	54·815	43·438
„ „ unlöslich	47·482	37·505	44·922	56·260
Wasser	0·355	0·253	0·163	0·302

Zusammensetzung des löslichen Antheiles in 100 Theilen:

	IV.	V.	VI.	VII.
Chlornatrium	91·511	91·526	91·412	89·112
Chlormagnium	0·841	0·643	0·804	0·959
Chlorcalcium	0·013	0·019	0·011	0·022
Schwefels. Kalk	7·304	7·184	7·312	9·510
Wasser	0·331	0·637	0·461	0·397

Nr. VIII und IX. Haselgebirg; aus dem Liegenden des Salzflötzes
Nr. X. Hangendes des 20° tiefen Horizontes. Unterster Horizont.

	VIII.	IX.	X.
In Wasser lösliche Salze	64·198	55·787	41·941
„ „ unlöslich	35·272	43·762	57·376
Wasser	0·530	0·451	0·683

Zusammensetzung des löslichen Antheiles in 100 Theilen:

	VIII.	IX.	X.
Chlornatrium	91·040	89·621	86·950
Chlormagnium	0·731	0·971	0·514
Chlorcalcium	—	0·049	—
Schwefels. Natron	0·026	—	0·026
„ Kalk	7·731	9·057	11·856
Wasser	0·472	0·302	0·654

Der ganze Gehalt an schwefelsaurem Kalk dieser Proben ist aber höher in einigen, wie der Autor angibt und zwar beträgt er in Probe II 10·872, IV 9·220, V 10·110, VI 9·300, VII 11·360, VIII 9·110, IX 10·511, X 14·550.

Warum eine Partie des schwefelsauren Kalkes als löslich, eine andere als unlöslich angenommen wurde, ist nicht angeführt.

Soolen.

Nr. I. Natürliche Soole aus Schacht Nr. 2.
„ II. Von der Einlasspippe des Sudhauses.
„ III. Vom Wiesner Laugwerk.
„ IV. Vom Rittinger Laugwerk.

	I.	II.	III.	IV.
Specifisches Gewicht	1·2017	1·2129	1·2241	1·2120
1 Kubikfuss wiegt Pfunde Salze	67·775	68·407	69·039	68·356
1 " hält Pfunde Salze	17·852	19·147	19·598	18·661

Gehalt der Soolen in 100 Theilen:

	I.	II.	III.	IV.
Chlornatrium	25·860	25·888	26·316	25·677
Chlorkalium	—	0·689	—	0·545
Chlormagnium	0·095	0·905	0·665	0·623
Schwefels. Kali	0·044	0·037	0·708	—
" Magnesia	0·170	—	0·529	—
" Kalk	0·354	0·472	0·170	0·456
Summe	26·523	27·991	28·388	27·301

B. Hüttenproducte.

Nr. I. Salz vom Anfang des Sudes.
" II. " von der Mitte des Sudes.
" III. " vom Ende des Sudes.

	I.	II.	III.
Thon, kohlens. Kalk	0·821	—	—
Chlornatrium	98·106	97·624	97·379
Chlorkalium	—	—	0·154
Chlormagnium	0·125	0·479	0·448
Schwefels. Kali	—	0·022	0·494
" Natron	0·177	0·311	—
" Kalk	1·256	0·877	0·894
Wasserverlust über 160°	0·336	0·687	0·631
" bei 160°	0·415	2·044	2·308
Nebensalze	1·558	1·689	1·990

Pfannkern.

Chlornatrium	92·040
Chlormagnium	0·391?
Schwefels. Kali	1·037
" Natron	0·018
" Kalk	5·839
Wasser	0·675

Mutterlauge.

Specifisches Gewicht	1·2799
1 Kubikfuss wiegt Pfunde	72·186
1 " enthält Pfunde Salze	23·275

Gehalt in 100 Theilen:

Chlornatrium	8·351
Chlormagnium	20·130
Brommagnium	0·142
Schwefels. Kali	1·590
" Magnesia	2·031
	32·244

Die Zusammensetzung dieser Mutterlauge ist eine sehr auffällige. Der Verfasser fand desshalb Veranlassung abermals ein Quantum Mutterlauge von der Saline Kalusz kommen zu lassen, und fand bei der Untersuchung die folgende Zusammensetzung:

Schwefels. Kali	4·135
Chlormagnium	11·916
Chlorkalium	3·516
Chlornatrium	14·112
	33·679

Das zuletzt ausgenommene Salz vor Abscheidung dieser Mutterlauge enthielt:

Schwefels. Kalk	0·681
„ Kali	2·014
Chorkalium	0·211
Chlormagnium	4·918
Chlornatrium	91·730
Wasser	0·446

Diese Ergebnisse differiren so total von den früher angeführten, dass es schwer ist ein Urtheil daraus zu gewinnen über die chemischen Verhältnisse der Soolen und Producte, die hier gewonnen werden.

VI. Anhang Nr. 1.

Zusammensetzung der Steinsalze der zur königl. siebenbürgischen Berg-, Forst- und Salinen-Direction in **Klausenburg** gehörigen Salzbergbaue.

Nr.			Chlornatrium	Chlorcalcium	Schwefelsaure Kalkerde	Schwefelsaures Natron	Unlöslich (Thon)	Summe	Wasser Verlust bei 160 — 170° Cels.
			Procente						
	Vizakna.								
1	Reines, weisses, dichtes Steinsalz	Ignatii Flügelkammer	99·343	0·047	0·114	.	0·377	99·881	0·139
2	Sehr unreines gypsiges Steinsalz	Ignatii Flügelkammer	88·379	0·803	2·545	.	7·887	99·614	1·135
3	Reines, graues, dichtes Steinsalz	Ignatii Flügelkammer	98·913	0·044	0·248	.	0·721	99·926	0·196
4	Reines, weisses, körniges Steinsalz	Hauptsohlen der Ignatii-Grube	99·771	.	0·010	.	0·219	100·000	0·156
5	Reines, gemischtes, Steinsalz	Hauptsohlen der Ignatii-Grube	95·658	.	0·499	0·328	3·238	99·723	0·487
6	Reines, graues Steinsalz	Hauptsohlen der Ignatii-Grube	98·363	0·055	0·613	.	0·743	99·774	0·185
7	Haldensalz länger zu Tag liegendes		97·460	0·096	0·163	.	1·726	99·445	0·186
8	Steinsalz vom Salzrücken neben dem Tököli Grubenteiche		96·488	0·034	0·625	.	2·666	99·813	0·318
9	Gemischtes Salz aus Johann Nep. Grube		99·530	0·045	0·102	.	0·323	100·000	0·152

Nr.		Chlornatrium	Chlorcalcium	Schwefelsaure Kalkerde	Schwefelsaures Natron	Unlösliches Thon	Summe	Wasser Verlust bei 160—170° Cels.
		Procente						
	Torda.							
1	Reines Steinsalz aus 90° Tiefe	99·399	0·080	0·092	.	0·429	100·000	0·135
2	Erdiges „ „ 90° „	93·108	0·032	4·053	.	2·720	99·913	0·935
3	Reines „ „ 52° „	99·477	.	0·036	.	0·487	100·000	0·169
4	Erdiges „ „ 52° „	90·988	0·021	2·631	.	6·233	99·873	0·858
5	Reines „ „ 32° „	99·445	.	0·061	.	0·494	100·000	0·183
6	Erdiges „ „ 32° „	87·431	0·099	4·472	.	7·752	99·754	1·022
7	Gypsiges „ „ 32° „	73·749	0·112	16·174	.	9·804	99·839	3·379
	Desakna.							
1	Weisses grosskrystall. Salz aus der Josefi Grube und der 31° Teufe	99·552	0·026	0·213	.	0·209	100·000	0·131
2	Blaugraues grosskrystall. Salz aus dem Josefi Pfeilerbau 31° Tiefe	98·467	0·071	0·887	.	0·575	100·000	0·122
3	Graues, mergeliges Salz aus d. Josefi westlichen Grubenabtheile 33½ Tiefe	75·451	.	12·704	3·280	8·361	99·766	1·372
	Maros Ujvár.							
1	Oberster Horizont Tagbau:							
	a) weisses Steinsalz	99·801	.	0·067	.	0·132	100·000	0·085
	b) graues „	97·740	0·082	0·556	.	1·458	99·836	0·385
	c) erdiges „	97·039	0·085	0·826	.	1·846	99·796	0·418
2	Aus dem Schachtvorbaue unmittelbare Salzgränze 31° Tiefe:							
	d) weisses Salz	99·795	.	0·046	.	0·159	100·000	0·165
	e) graues „	99·589	0·005	0·231	.	0·175	100·000	0·130
	Maros Ujvár.							
3	Aus dem Schurfstollen der Grubenabtheilung in 60° Tiefe:							
	f) graues Steinsalz	98·986	0·034	0·494	.	0·313	99·827	0·338
4	Aus der Sohle der 5 Gruben Abtheilung nördlich tiefster Punkt 61° Tiefe:							
	g) weisses Salz............	99·952	.	0·008	.	0·040	100·000	0·387
	h) graues „	99·282	.	0·264	.	0·454	100·000	0·523
	i) erdiges und gypsiges Salz	91·993	0·046	3·230	.	4·520	99·789	0·700

Nr.		Chlornatrium	Chlorcalcium	Schwefelsaure Kalkerde	Schwefelsaures Natron	Unlösliches (Thon)	Summe	Wasser Verlust bei 160—170° Cels.
		Procente						
	Parajd.							
1	Vom zu Tage anstehenden Salzfelsen	99·415	.	0·096	.	1·489	100·000	0·166
2	Aus Josefi Parallel-Kammer 16° Tiefe	99·466	0·058	0·235	.	0·241	100·000	0·664
3	Aus Josefi Gruben-Sohle 46° Tiefe	99·810	.	0·088	.	0·102	100·000	1·649
4	Aus dem Schurfschachte der Josefi-Gruben-Sohle 74° Tiefe	97·436	.	1·063	0·035	1·177	99·711	2·040
5	Aus dem Schurfstollen im Salzberge 6° über dem Niveau des Rosond Baches	63·389	.	2·888	0·052	33·268	99·597	12·324

VII. Anhang Nr. 2.

Zusammensetzung der Steinsalze der zur königl. ungarischen Berg-, Forst- und Güter-Direction Marm.-Szigeth gehörigen Salzberg-Baue.

Nr.		Chlornatrium	Chlorcalcium	Schwefelsaure Kalkerde	Schwefelsaures Natron	Unlösliches (Thon)	Summe	Wasser Verlust bei 160—170° Cels.
		Procente						
	Szlátina.							
I.	Aus dem Salzrücken:							
	A. Franzisci-Stollen 16° Tiefe	95·629	.	1·038	0·035	3·102	99·804	0·341
	B. Adalbert-Stollen 12—14° vom Tag	94·590	0·038	1·334	.	3·949	99·911	0·359
II.	Aus dem mittleren Horizont: Franzisci-Grube 30—32° vom Tag	97·871	0·013	0·699	.	1·132	99·715	0·202
III.	Aus dem tiefsten Horizonte: Josefi-Grube 70° vom Tag	99·386	.	0·216	0·032	0·366	100·000	0·141
IV.	Fasersalz aus Josefi 30° vom Tag	99·756	.	0·032	.	0·212	100·000	0·062

Nr.		Chlornatrium	Chlorcalcium	Schwefelsaure Kalkerde	Schwefelsaures Natron	Unlösliches (Thon)	Summe	Wasser Verlust bei 160—170° Cels.
		Procente						
	Rónaszék.							
	Vom Salzrücken:							
1	Salzthon aus Josefi-Sturzschacht 7° Tiefe vom Schachtkranz	6·795	.	0·788	1·695	90·011	99·289	5·013
2	Salzthon vom untersten Franz-Schacht Circumser Stollen 18° Tiefe	6·089	.	25·669	1·590	66·293	99·641	9·200
	Aus obern Horizonten:							
3	Salz aus Josefi-Sturzschacht 7° Tiefe	99·744	.	0·025	.	0·231	100·000	0·056
4	Salz aus Anton-Förderschacht 9° Tiefe	96.106	0·074	0·681	.	2·963	99·824	0·500
5	Salz aus Franz-Wasserstollen 18° Tiefe	93·190	.	0·810	0·008	5·760	99·768	0·484
6	Aus dem Salzloche d. Ferd. Treibschachtes 6° unterm Salzrücken	99·802	.	0·043	.	0·155	100·000	0·150
	Aus mittlerem Horizonte:							
8	Salz aus Neu-Anton ober dem Verhau 28° Tiefe	97·852	0·047	0·134	.	1·784	99·817	0·341
7	Salz aus Franz 1. Kreuz Verhau-Feldorte 42° tief	99·417	0·063	0·301	.	0·219	100·000	0·130
9	Salz aus dem Ferd.-Hauptverhau 35° Tiefe	99·927	.	0·009	.	0·064	100·000	0·116
	Aus unteren Horizonten:							
10	Aus Neu-Anton-Grubensohle 42° Tiefe	98·217	.	0·408	.	0·296	99·921	0·136
11	Aus Franz nördl. Hauptverhau-Sohle 59° tief	99·946	.	0·008	.	0·046	100·000	0·115
12	Aus Ferd. unterer Versuchstrecke 43° Tiefe	98·951	0·046	0·549	.	0·365	99·911	0·096
13	Krystallsalz der Josefi-Grube 38 Tiefe	99·940	.	Spur	.	0·060	100·000	0·081
	Sugatag.							
	Aus der Decke des Salzrückens:							
1	Aus der 20° Tiefe des Michael NW. Vorsink	8·457	.	0·414	0·058	90·700	99·629	2·312
2	Aus der 27° Tiefe des Michael NW. Vorsink	11·507	.	0·059	0·163	87·425	99·454	2·380

Nr.		Chlornatrium	Chlorcalcium	Schwefelsaure Kalkerde	Schwefelsaures Natron	Unlösliches (Thon)	Summe	Wasser Verlust bei 160—170° Cels.
		Procente						
3	Aus der 20° Tiefe des Gabriel nördl. Wasserschachtes	24·450	.	12·097	0·781	62·030	99·358	3·529
4	Aus 27° Tiefe Gabriel westl. Wasserschacht	7·266	.	70·880	0·512	21·131	99·789	15·072
	Oberster Horizont:							
5	Salz aus der Michael-Grube	96·562	0·089	1·952	.	1·409	100·012	0·260
6	„ „ „ „ „	99·513	0·010	0·199	.	0·278	100·000	0·184
7	„ „ „ „ „	99·833	.	00·28	.	0·139	100·000	0·149
8	„ „ 24° Tiefe der Michael Grube	98·100	0·151	1·561	.	Spur	99·812	0·307
9	Salz aus der 48° Tiefe der Michael Grube	99·992	.	0·008	.	Spur	100·000	0·102
10	Salz aus 36° Tiefe der Gabriel-Grube taube Einlagerung	100·000	.	Spur	.	Spur	100·000	0·092
11	Salz aus 47° Tiefe der Gabriel-Grube	99·998	.	Spur	.	0·002	100·000	0·116
12	Salz aus 47° Tiefe der Gabriel-Grube Verhau Nr. 6	99·815	.	0·003	.	0·182	100·000	0·124
13	Salz von der Sohle der Gabriel-Grube	99·056	0·068	0·529	.	0·160	99·813	0·186

V. Ueber die Gliederung der oberen Triasbildungen der östlichen Alpen.

Von Dr. Edmund v. Mojsisovics.

(Mit 2 Petrefactentafeln (II. III) und 1 Profiltafel (IV).

(Vorgelegt in der Sitzung vom 2. März 1869.)

Die Kenntniss von den Schichtgebilden der Alpen, insbesondere den mesozoischen, hat während der letzten zwanzig Jahre so grosse Fortschritte gemacht, dass man seit einiger Zeit mit Erfolg bereits die vorzüglich auf schärfere paläontologische Unterscheidung der Fossilreste und strengeres Erfassen der einzelnen Schichtglieder gegründete vergleichende Stratigraphie auf die Alpen anwendet. Es liegt in der Natur der Sache, dass die Parallelen zwischen gleichzeitigen Bildungen räumlich weit auseinander liegender Gegenden um so schärfer und zuverlässiger sein werden, je gleichartiger die zu vergleichenden Gebilde sind. Darum ist es gelungen, trotz der nicht wegzuläugnenden Eigenthümlichkeiten alpiner Formationen, eine grosse Anzahl von scharfen Unterabtheilungen der Jura-Periode in den Alpen ebenso sicher und mit in der Hauptsache übereinstimmenden Merkmalen wiederzuerkennen, wie in der am genauesten studirten normandisch-burgundischen[1]) Jura-Provinz. Eben desshalb unterliegt aber auch die Vergleichung der einzelnen Glieder der oberen Trias innerhalb und ausserhalb der Alpen so grossen, zum Theil unüberwindlich erscheinenden Schwierigkeiten.

Aus dem gleichen Grunde wird der Versuch, das gegenseitige Verhalten der in den verschiedenen Theilen der Alpen auftretenden Glieder der oberen Trias zu untersuchen, von einer breiten und sicheren Basis ausgehen können. Die Nothwendigkeit eines solchen Vergleiches wird im Hinblicke auf die so controverse Stellung der Hauptglieder der oberen Trias der Alpen nicht in Abrede gestellt werden können.

Den Ausgangspunkt zu diesen Untersuchungen bilden die Umgebungen von Hallstatt und Aussee im Salzkammergute und von Hall in Nordtirol, welche ich im Laufe der letzten Jahre kennen zu lernen Gelegenheit hatte. Für die übrigen Theile der Alpen liefern die Arbeiten von Benecke, Curioni, Escher v. d. Linth, Fr. v. Hauer, v. Richthofen, Suess, Stoppani, Stur, Theobald u. m. a., sowie die paläontologischen Suiten-Sammlungen der k. k. geol. Reichsanstalt ein überaus werthvolles Vergleichsmateriale.

---

[1]) Marcou, Lettres sur les roches du Jura. pag. 321.

I. Die Norischen Alpen in Norden der Enns. (Hallstatt, Aussee.[1])

Die Unterlage der oberen Trias zeigt in diesem Theile der Alpen einige besondere abweichende Merkmale. Ueber den Aequivalenten des ausseralpinen Röth, welche mit Kalkplatten, erfüllt von *Naticella costata Münst.* und *Myophoria costata Zenk.*, gegen oben abschliessen, folgt ein Complex dünngeschichteter Kalke, welchen man als eigenthümliche locale Facies des alpinen Muschelkalkes anzusehen sich gezwungen sieht. Das bei weitem häufigste Fossil ist die typische *Rhynchonella pedata Br.*[2]), welche man ausserhalb dieses Districtes in den Alpen noch nicht angetroffen hat. Dunkle schiefrige Zwischenlagen führen Fischschuppen und Häckchen von *Acanthoteuthis*. Als Seltenheiten wurden ferner gefunden: *Aspidocaris triadica Rss.*, *Terebr. vulgaris Schl.* und Stielglieder vom Typus des *Encrinus gracilis Buch sp.* Stur[3]) citirt überdies *Rhynchonella cf. semiplecta Münst.*

1. In den hangendsten Bänken erscheint *Halobia Lommeli Wissm.*, welche als Leitfossil der oberen Trias gilt und dieselben allenthalben einleitet.

Die Abgrenzung des Muschelkalkes gegen die obere Trias unterliegt jedoch auch hier einigen Schwierigkeiten.

Ueber dem Lager der *Halobia Lommeli* folgt eine 150—200' mächtige Dolomitmasse, welche den Complex des Pötschenkalkes trägt, der sich durch Wechsellagerung allmählig aus derselben entwickelt. Die untere Abtheilung des Pötschenkalkes enthält neben ebenflächig geschichteten mächtigen Bänken grauen, Hornstein führenden Kalkes dünnere Lagen eines dolomitischen Gesteins von gelblichem mehligem Ansehen. Besonders charakteristisch für diese Zwischenbänke sind grüne verschwommene Flecken, in deren Mittelpunkt man zuweilen hellgrüne Körner von Glaukonit gewahrt. Petrefakte sind ausserordentlich selten. In den festen harten grauen Kalken fanden sich jedoch zwei gut bestimmbare kleine Exemplare von *Retzia trigonella Schl. sp.*

Die obere Abtheilung des Pötschenkalkes besteht aus knolligen grauen Hornstein führenden Kalken mit unebenen welligen Schichtflächen und erinnert äusserlich ganz und gar an den deutschen Wellenkalk.

Die schlecht erhaltenen, meist verdrückten Cephalopoden, welche man von der Oberfläche der Platten gewinnt, reichen nur hin, um erkennen zu lassen, dass sie durchwegs neuen Arten angehören.

Ammonites (Arcestes) sp. Bei weitem am häufigsten ist eine Arcestesform von ähnlichen Umrissen, wie *Amm. cymbiformis Wulf. sp.* oder *Amm. subumbilicatus Br.*, von ersterer Art jedoch durch den Mangel der Einschnürungen, von letzterer durch die breite und abgeplattete Siphonalseite unterschieden.

---

[1]) Die ausführliche auf zahlreiche Profile gestützte Begründung der hier in den Hauptumrissen gegebenen Gliederung wird in einer grösseren, von Karten und Profilen begleiteten geognostisch-paläontologischen Arbeit über das Salzkammergut enthalten sein.

[2]) Eine verwandte in mehreren Schichten der oberen Trias auftretende Art, welche häufig als *Rhynchonella pedata* citirt wird, ist *Rhynchonella ancilla Suess M. S.* in Coll.

[3]) Jahrbuch d. geol. R. A. 1866. Verhandl. S. 183.

Vereinzelt fanden sich ferner:

Amm. (Trachyceras) sp. Flach, scheibenförmig, hochmündig, eng genabelt. Stark erhabene Rippen, welche von 9 oder 10 Spiralreihen von Knoten geziert werden. Am Bauchrande dichotomiren die Rippen zuweilen. Die Involutionsspirale scheint mit der inneren Myothekargrenze zusammen zu fallen. — Aus völlig identischem Gesteine liegt eine Trachycerasform aus den oberen Steinbrüchen von Reifling vor, welche nach gefälliger Mittheilung des Herrn Bergrath Stur über dem Muschelkalk mit *Amm. Studeri Hau.* und *Nautilus Pichleri Hau.* liegen. Es scheint nur ein jüngeres Exemplar des Ammoniten von der Pötschen zu sein. Die Ventralfurche ist deutlich zu sehen. Dieselbe ist ziemlich breit und wird von einfachen spiral in die Länge gezogenen Knoten umsäumt. Die Rippen stehen etwas dichter als bei dem grösseren Individuum von der Pötschen. Die Zahl der Knotenspiralen ist jedoch die gleiche. — In denselben Steinbrüchen findet sich bei Reifling nach Bergrath Stur auch *Halobia Lommeli.*

Amm. (Trachyceras?) sp. Könnte möglicherweise mit dem am Schlusse dieser Blätter zu beschreibenden *Amm. doleriticus* identisch sein.

Ammonites sp. In die Gruppe der *Amm. subbullatus Hau.* und *Amm. Jokelyi Hau.* gehörig.

Ammonites sp. Aus der Verwandtschaft des *Amm. Ehrlichi Hau.*

Ammonites sp. Nahe verwandt mit *Amm. incultus Beyr.* Die Loben sind in den Umrissen erkennbar und zeigen einige Verschiedenheiten.

Bivalvenreste. Es muss vorläufig unentschieden bleiben, ob drei Fragmente eines kleinen Zweischalers zu *Halobia* oder *Pecten* gehören. Die Berippung erinnert an *Halobia Moussoni Mer.*

Ziemlich häufig finden sich überdies Crinoidenstielglieder von Typus des *Encrinus granulosus Münst.*, welche jedoch mit keiner bekannten Art identificirt werden konnten.

Was nun die Frage anbelangt, ob der Pötschenkalk mit der unterlagernden *Halobia Lommeli* führenden Schichte noch dem Muschelkalke zuzurechnen oder als tiefstes Glied der oberen Trias zu betrachten sei, so hängt die Entscheidung derselben von der Deutung ab, welche den doleritischen Tuffen der Südalpen, dem „S. Cassiano" mit Lettenkohlenpflanzen der lombardischen Geologen und den ebenfalls Lettenkohlenpflanzen führenden Partnach-Schichten der Nordtiroler und Vorarlberger Alpen zu Theil wird, deren Stellung die Pötschenkalke entschieden einnehmen. Das vereinzelte Vorkommen der *Retzia trigonella* kann ebensowenig das Muschelkalkalter des Pötschenkalkes beweisen, als die petrographische Analogie mit dem Wellenkalk. *Retzia trigonella* wurde von v. Richthofen [1]) in den obersten, bereits mit Arlbergkalk wechselnden Partnach-Schichten am Ausgange des Mallbunthales im Fürstenthume Lichtenstein gefunden, und Kalke von ähnlicher petrographischer Beschaffenheit, wie die des Wellenkalkes, wechsellagern nicht nur häufig mit den Partnach-Schichten, sondern finden sich noch mehrfach in entschieden weit jüngeren Gliedern der alpinen Trias. Auch in den Südalpen sind Einschlüsse von Hornstein allenthalben in dem Niveau der doleritischen Tuffe bekannt.

Sehen wir von *Retzia trigonella* ab, so sprechen *Halobia Lommeli* und das Erscheinen von Ammoniten aus der Gruppe des *Amm. Aon* (*Trachyceras Laube*) für die Zutheilung zur oberen Trias. Seitdem Suess [2])

---

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. X. p. 86 und 101.

[2]) Raibl. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1867, S. 579. Note 1. — Eruptivgesteine des Smrekouz Gebirges. Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt 1868, S. 35. 36. —

und A. Favre[1]) auf den möglichen Zusammenhang der in manchen Horizonten auftretenden glaukonitischen Einschlüsse mit gleichzeitigen Eruptionen hingewiesen haben, verdient auch das Vorkommen der grünen Körner insoferne Beachtung, als die Parallelisirung mit den doleritischen Tuffen der Südalpen, dem tiefsten Gliede der dortigen oberen Trias, eben in Frage steht.

2. Ueber dem Pötschenkalke folgt eine 600—1000 Fuss mächtige Masse gelblichgrauen oder weissen, häufig breccienartigen Dolomites und dolomitischen Kalkes — Partnach-Dolomit — welche physiognomisch allenthalben dadurch charakteristisch ist, dass die von ihr gebildeten Gehänge über einander gethürmten mehr weniger abgestumpften Pyramiden, welche nach Art der Bas-Reliefs vortreten, ähnlich sind.

Man trifft in derselben Einlagerungen von dunkelgrauen, Fucoiden führenden Mergeln, eisenschüssigen Dolomiten und oolithischen Bänken. Die letzteren gleichen vollkommen den bekannten Carditagesteinen von Tirol, und haben bis jetzt in schlechtem Erhaltungszustande eine kleine *Cardita* und einen Ammoniten aus der Gruppe *Arcestes* geliefert, welcher seiner äusseren Gestalt nach etwa mit *Ammonites dux Gieb.* vergleichbar wäre.

3. Das nächsthöhere Glied bilden die grossen Salzlager des Salzkammergutes, in deren unmittelbarem Hangenden rothe Mergel vom Aussehen der Keupermergel, Glaukonit führende Sandsteine und schwarze, weissgeaderte Kalke, welche stellenweise durch Mergelkalke ersetzt werden — Reichenhaller Kalke — folgen. Organische Einschlüsse sind selten; die bisher aufgefundenen scheinen durchwegs neuen Arten anzugehören, können daher vorläufig nicht weiter in Betracht kommen.

4. Durch Mächtigkeit und Petrefactenreichthum ungleich bedeutender sind die im Hangenden der Reichenhaller Kalke befindlichen Zlambach-Schichten.

Sie zerfallen petrographisch, wie paläontologisch in drei Abtheilungen. Die unterste besteht aus hellen, oft knolligen, dem Wellenkalk ähnlichen, Schwefelkies führenden Kalken und nimmt zwischen die obersten dunkler gefärbten Bänke schiefrige Zwischenmittel auf. Die mittlere Abtheilung bilden vorwaltend Mergel und Mergelkalke von grauer, seltener bräunlicher Färbung, welche in die Kategorie der „Fleckenmergel" genannten Gesteine fallen. In der obersten Abtheilung walten dunkle Mergelthone vor und treten stellenweise Gypsmassen auf. Die Fauna dieser Schichten besteht, abgesehen von der obersten Abtheilung, in welcher Korallenbänke auftreten, vorzugsweise aus Bivalven, von denen aber keine mit bereits benannten Arten mit Sicherheit identificirt werden konnte.

Um so wichtiger erscheinen daher die Cephalopoden, von denen einige Arten mit solchen aus den tiefsten Horizonten der Hallstätter Kalke entweder gänzlich oder doch nahezu übereinstimmen.

Es sind dies:

Amm. (*Arcestes*) *galeiformis Hau.*
„ „ *cf. subumbilicatus Hau.*
Amm. (*Arcestes*) *cf. respondens Hau.*
Amm. tornatus Br. (die typische Form)

[1]) Rech. géolog. dans les parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse, voisines du Mt. Blanc, t. II. pag. 146—149, t. III. pag. 506.

Amm. (Phylloceras) neojurensis Qu.
Amm. nov. sp.
Choristoceras nov. sp.
Cochloceras cf. canaliculatum Hau.
Nautilus Goniatites Hau.

Die von Gümbel aus dem Salzbergbau von Berchtesgaden beschriebenen Arten [1]: *Amm. Berchtesgadensis, Amm. salinatus* [2]) und *Amm. pseudoeryx* stammen ebenfalls aus sicheren Zlambach-Schichten. Herr Bergrath Gümbel hat mir die Originalexemplare gütigst zur Untersuchung anvertraut. *Amm. Berchtesgadensis* dürfte, wie Beyrich annimmt, in der That von *Amm. debilis Hau.* aus den tiefsten Hallstätter Kalken nicht verschieden sein und wäre demnach noch der obigen Liste beizufügen. Dagegen scheint mir der von Beyrich mit *Amm. Eryx* vereinigte *Amm. pseudoeryx* durch langsamere Wachsthumszunahme, weniger zahlreiche und schwächer gekrümmte Rippen von *Amm. Eryx Münst.* unterschieden zu sein.

Durch die Güte der Herren Bergrath Gümbel und Oberförster Gust. Mayer liegt mir ferner eine Anzahl von Fossilien von der Scharitzkehlalm bei Berchtesgaden vor, welche mit solchen aus den Zlambach-Schichten durchwegs übereinstimmen. Der von dieser Localität citirte [3]) *Amm. Ausseeanus* ist vollständig mit der von mir als *Amm. galeiformis* angeführten Art identisch, von welcher mir zwei Exemplare mit der charakteristischen Wohnkammer aus dem Zlambach-Graben bei Goisern zur Verfügung stehen.

Unter den neuen Ammonitenarten der Zlambach-Schichten befinden sich verwandte Arten von *Amm. floridus Wulf.*, *Amm. Studeri Hau.*, *Amm. megalodiscus Beyr.* und *Amm. subbullatus Hau.*

Aus der oberen, Korallenbänke umschliessenden Abtheilung (Stur's hydraulischer Kalk von Aussee) wurden zwei Arten von Zweischalern von Dr. Laube [4]) als

Avicula Gea Orb.
und *Modiola gracilis Klipst.*

bestimmt. Ich selbst erhielt ein Exemplar einer *Corbis* von der Form der *Corbis Mellingi Hau.*

5. Ueber den Zlambach-Schichten folgt der petrefactenreiche Complex der berühmten Hallstätter Kalke, welcher in eine Anzahl ziemlich scharf begränzter Horizonte zerfällt und nur eine äusserst geringe Anzahl (2 oder 3) durch die ganze Mächtigkeit durchgehender Phylloceras- und Arcestesarten besitzt. Da der Nachweiss dieser Horizonte für den bestimmten Zweck dieser Mittheilung überflüssig erscheint, so will ich nur erwähnen, dass eine ausserordentlich scharfe und wichtige paläontologische Scheide die Masse des Hallstätter Kalkes in zwei Hauptabtheilungen zerlegt, von denen man die untere Hallstätter Kalk im engeren Sinne nennen könnte, da dieselbe das Materiale zu der ersten grösseren paläontologischen Abhandlung [5]) geliefert hat und am Hallstätter Salzberg am vollständigsten aufgeschlossen erscheint. Die verbreitetsten und wichtigsten Arten dieser unteren, mehrere Horizonte umfassenden Abtheilung, welche von mir vorläufig unter der Bezeichnung: Schichtengruppe des *Amm. (Arc.) Metternichi* angeführt werden soll, sind:

Amm. (Arcestes) Metternichi Hau.
„ „ *galeiformis Hau.*
Amm. (Arcestes) Ramsaueri Qu.
„ „ *subumbilicatus Br.*

---

[1]) Bayer. Alpengeb. S. 181, 182 — Vgl. Hauer Ceph. der unteren Trias. Sitzb. Wien. Akad. LII. Bd., I. Abth., S. 634. — Beyrich Ceph. a. d. Muschelkalk der Alpen. Abhandl. Berlin. Akad. 1866 S. 139.
[2]) Regensburger Corr. Bl. 1861, p. 42.
[3]) Gümbel, Bayr. Alpengeb. p. 220.
[4]) Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt 1866. Verhandl. p. 183.
[5]) Fr. v. Hauer. Die Cephalopoden des Salzkammergutes. Wien, 1846.

Amm. (*Arcestes*) *distinctus Gieb.*
" " *globus Qu.*
" " *respondens Qu.*
Ammonites multilobatus Br.
" *tornatus Br.* (Typus)
" *reticulatus Hau.*
" *robustus Hau.*
" *Giebeli Hau.*
" (*Phylloc.*) *neojurensis Qu.*
Amm. (*Phylloceras*) *debilis Hau.*
Nautilus heterophyllus Hau.
" *Goniatites Hau.*
" *acutus Hau.*
" *Salisburgensis Hau.*
Orthoceras alveolare Qu. (Typus)
" *salinarium Qu.*
Heterastridium conglobatum Reuss
Monotis salinaria Br.

Von diesen Arten scheint nur *Amm. respondens* in die höhere Abtheilung hinaufzureichen. Ausserdem sind beiden Abtheilungen vielleicht noch *Amm. (Arc.) Imperator Hau.* und *Amm. (Phyll.) Jarbas Münst.* gemeinschaftlich. — Es ist gewiss sehr bemerkenswerth, dass selbst unter den vielen *Arcestes*- und *Phylloceras*-Arten, welche sonst gerne durch eine grössere Verticalreihe von Horizonten hindurchreichen, so wenige die Grenze der beiden Schichtengruppen überschreiten. Die reich verzierten Arten, z. B. der Gruppe *Trachyceras*, halten sich selbst innerhalb der beiden Hauptgruppen ziemlich strenge an einen bestimmten Horizont.

6. Die höhere Abtheilung der Hallstätter Kalke, welche insbesondere an vielen Punkten der Umgebungen von Aussee und Goisern mit grossem Petrefaktenreichthum angetroffen wird, zerfällt ebenfalls in mehrere wohl charakterisirte Horizonte. Sie umschliesst eine grosse Anzahl von Fossilien, vorwiegend Cephalopoden, welche in den übrigen Theilen der Alpen aus den folgenden Schichten bekannt geworden sind:

Wengener Schiefer (W.)
Fischschiefer von Raibl (F. R.)
Aonschiefer Niederösterreichs (A. N.)
Kalk von Ardese (A.)
Reingrabener oder Bleiberger Schiefer (Bl.)
Cardita-Schichten Nordtirols (C. N.)
Cassianer Schichten (C. S.)
Raibler Schichten (R. S.)
Esino und Wettersteinkalk (E.)
Torer Schichten (T.)

Die Verbreitung der dieser Schichtengruppe angehörigen Cephalopoden über das gesammte Triasgebiet der Alpen lässt die ausserordentliche Bedeutung derselben insbesondere für die Altersbestimmung der darunter liegenden Schichtengruppe des *Amm. (Arc.) Metternichi* und der Zlambach-Schichten und dadurch für die definitive Lösung der bekannten Controverse über die Stellung des Hallstätter Kalkes auf das überzeugendste erkennen.

Ich gebe im Folgenden die Liste der aus dieser Schichtengruppe — welche vorläufig als die Schichtengruppe des *Ammonites (Trachyceras) Aonoides* der Hallstätter Kalke bezeichnet werden mag — bisher bekannt gewordenen, in den oben genannten Schichten ebenfalls vorfindlichen Fossile:

Amm. (*Arcestes*) *cymbiformis Wulf. sp. hh.*, Bl. h., C. N. s., C. S. s., R. s., E. ss., T. ss.
(= *Amm. Johannis Austriae Klipst.*)
Amm. (*Arcestes*) *Gaytani Klipst. h.*, C. S. s., Petzenkalk s., T. ss.
" " *Meyeri Klipst. ss.*, C. S. s.
" " *floridus Wulf. sp. s.*, Bl. hh., C. N. hh.

Amm. (Phylloceras) Wengensis Klipst. hh., W. h.
(= *Amm. Simonyi Hau.*)
Amm. (Phylloceras) Jarbas Münst. hh., Bl. s., C. S. h., E. ss.
„ *Haidingeri Hau. h.*, C. N. ss., E. ss.
„ *subbullatus Hau. hh.*, E. ss.
„ *semiglobosus Hau. s.*, A. [1])
„ *quadrangulus Hau. ss.*, A. [1])
„ *laevidorsatus Hau. ss.*, A. [1])
„ *sp. aff. tornato Br. ss.*, C. S. ss.
„ *(Trachyceras) Aonoides Mojs. n. sp. M. S. h.*, F. R. h., A. N. h.
„ „ *triadicus Mojs. n. sp. M. S. hh.*, F. R. hh., A. N. h.
„ „ *spinulocostatus Klipst. hh.*, C. S. ss., Petzenkalk h.
(= *Amm. nodulosocostatus Klipst. z. Th.*)
Amm. (Trachyceras) infundibiliformis Klipst. hh., C. S. ss.
(= *Amm. nodulosocostatus Klipst. z. Th.*)
Amm. (Trachyceras) nodocostatus Klipst. s., F. R. s, C. S. s.
(= *Amm. furcatus Münster*)
Amm. (Trachyceras) Januarius Mojs. n. sp. M. S. s., A. N. s.
„ „ *Basileus Münst. ss.*, C. S. hh.
„ „ *Junonis Mojs. n. sp. M. S. s.*, A. N. s., F. R. s.
„ „ *Raiblensis Mojs. n. sp. M. S. ss.*, F. R. ss.
„ „ *Oceani Münst. ss.*, C. S. s.
„ „ *betulinus Dittmar nh.*, ? W. h.
Nautilus rectangularis Hau. ss., F. R. ss.
„ *Sauperi Hau. h.*, Bl. s.
Orthoceras (Aulacoceras) reticulatum Hau. h., E. ss., T. ss.
Halobia Lommeli Wissm. hh., W. hh., F. R. ss., A. N. ss., C. S. h., E. ss.
„ *rugosa Gümbel ss.*, Bl. hh., C. N. hh. 1861 Bayr. Alpengebirge, Seite 275., 1861 Regensburger Correspbl. S. 47 (= *Halobia Haueri Stur* 1865, Jahrb. der geol. Reichsanstalt. Verhandl. S. 43.)

Bei nur etwas weiterer Umgrenzung des Speciesbegriffes wäre es in der That nicht schwierig gewesen, die voranstehende Tabelle zu verlängern [2]). So fest meine Ueberzeugung begründet ist, dass weitere Erfunde den innigen Zusammenhang immer mehr und mehr werden erkennen lassen, welcher zwischen der Schichtgruppe des *Amm. (Trachyceras) Aonoides* der Hallstätter Kalke und den genannten Schichten der oberen Trias besteht, so wollte ich es vermeiden, durch nicht völlig sichere Citate den Eindruck zu schwächen, welchen die gegebene Liste hervorzubringen im Stande ist. Ich bin mir wohl bewusst, im wesentlichen keine neue Thatsache durch diesen Nachweis zu constatiren. Denn schon längst und wiederholt hat Fr. v. Hauer auf den innigen Zusammenhang zwischen den Schichten von Bleiberg, Raibl, Sanct Cassian und den Hallstätter Kalken der Aussee'r Gegend hingewiesen und sogar vor bereits 22

[1]) Curioni, Sui giacimenti metalliferi di Besano. Memorie R. Istituto Lombardo. Vol. IX. pag. 259.
[2]) So scheint z. B. *Amm. Ausseeanus Hau.*, wie schon Giebel vermuthete, von *Amm. bicarinatus Münst.* kaum unterscheidbar zu sein. Ferner finden sich in den Cassianer Schichten Formen, welche von *Amm. delphinocephalus Hau.*, *Amm. ellipticus Hau.* nur mit Schwierigkeiten abzutrennen sein dürften.

Jahren den wichtigen Umstand betont [1]), dass zwischen den genannten Schichten und den Hallstätter Kalken von Aussee ungleich nähere Beziehungen bestehen, als zwischen den Hallstätter Kalken von Aussee und Hallstatt.

In ähnlicher Weise haben sich Quenstedt, Alberti, Giebel, Dittmar u. a. über die beiläufige Gleichzeitigkeit der Cassianer- und Hallstätter Bildungen ausgesprochen.

Ein Umstand bedarf noch der näheren Erläuterung. Herr Dr. G. Laube, welcher kürzlich seine Bearbeitung der Cephalopoden von St. Cassian beendigt hat [2]), ist zu dem Resultate gekommen, dass nur sehr wenige Arten den Ablagerungen von Aussee und St. Cassian gemeinsam und einige der in meiner Liste angeführten wohl sehr nahe verwandt aber doch specifisch verschieden wären. Da ich auf diese Arten in einer bereits ziemlich weit vorgeschrittenen paläontologischen Arbeit über die verschiedenen Horizonte der Hallstätter Kalke ausführlich zurückkommen werde, so beschränke ich mich vorläufig auf die folgenden Bemerkungen. Mir stand ein überaus reichhaltiges Material aus den Hallstätter Kalken zu Gebote, welches nach meiner Anleitung und unter meiner Aufsicht in den letzten Jahren für die geologische Reichsanstalt gesammelt worden ist [3]). Durch dasselbe sind nicht nur viele überhaupt neue, sondern auch aus anderen Schichten bekannte, für die Hallstätter Kalke jedoch neue Arten zu meiner Kenntniss gekommen. Aus S. Cassian selbst konnte ich durch die ausnehmende Güte meines Freundes Prof. Dr. K. Zittel die Originalexemplare der Gf. Münster'schen Cephalopodenarten vergleichen und ausserdem die in der jüngsten Zeit an die geologische Reichsanstalt gelangten Materialien benützen. Durch die letzteren wurde es mir auch ermöglicht, über die Frequenz der verschiedenen Arten mir ein Urtheil zu bilden.

Ich stimme nun vollkommen mit Herrn Dr. Laube in der Auffassung überein, dass die Niveaux von Aussee und S. Cassian verschieden seien; aber nichts destoweniger muss ich auf Grundlage der vielen neuen Erfunde und der Vergleichung mit Cassianer Exemplaren zugestehen, dass die Zahl der identischen Arten grösser ist, als Herr Dr. Laube gemeint hat. Allerdings stehen dieselben nach der Häufigkeit des Vorkommens meistens in einem verkehrten Verhältnisse, so dass Arten, welche zu S. Cassian gemein sind, in den Hallstätter Kalken zu den Seltenheiten gehören, und umgekehrt.

Auf die speciellere Parallelisirung der Schichtengruppe des *Ammonites (Trachyceras) Aonoides* der Hallstätter Kalke mit Bildungen aus anderen Theilen der Alpen werde ich in einem der folgenden Abschnitte näher eingehen.

7. Die Continuität der triadischen Schichtenfolge wurde in einem Theile des Salzkammergutes nach der Ablagerung der Hallstätter Kalke unterbrochen, und es fanden, wie ich in einer späteren Mittheilung über die geologischen Verhältnisse des Salzkammergutes zu beweisen suchen werde, bedeutende Denudationen statt. Die Folgerungen, zu welchen die paläontologischen Vergleiche führen, lehren, dass diese Unterbrechung beiläufig in demselben Zeitpunkte eintrat, als die Bildung des Lunzer Sandsteines begann.

Am Südrande der Kalkalpenzone jedoch, gegen die paläozoischen Gebirge des Ennsthales zu, bauen sich über den Hallstätter Kalken in concordanter Ueberlagerung mächtige Massen eines dolomitischen bläulichen Kalkes auf, in welchem wir schon nach der unverkennbaren petrographischen Beschaffenheit das Gestein von Tratzberg, Wildanger bei Hall und Esino, mithin „Wettersteinkalk", sofort erkennen. Von Fos-

[1]) Neue Cephalopoden aus dem Marmor von Aussee. Haidinger's Naturw. Abhandl. I. Sep. pag. 20, 21.

[2]) Sitzungsb. der Wiener Akademie. Bd. LVII. pag. 537—543.

[3]) Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt 1868, p. 15, 405—406.

silien sind Korallenreste weitaus das verbreitetste. Doch fand ich auch, ungeachtet ich von der Zeit sehr gedrängt war, *Dactylopora annulata* und nicht näher bestimmbare Fragmente von grossen Gastropoden und Megalodonten. Diese Massen von Wettersteinkalk bilden die Zackenreihe des Gosauer „Steines“ oder der Donnerkogel und nehmen den hervorragendsten Antheil am Aufbau der Südseite des Dachsteingebirges.

8. Ueber dem Wettersteinkalke folgt jene gewaltige Masse von Kalkbänken, für welche ursprünglich die Bezeichnung „Dachsteinkalk“ eingeführt worden ist. Der Name „Dachsteinkalk“ theilt nun leider mit den meisten übrigen alpinen triadischen Schichtbezeichnungen das Geschick, häufig am unrechten Orte angewendet worden zu sein. Es ist namentlich sehr misslich, dass die in Vorarlberg und Nordtirol über den Kössener Schichten folgende Kalkbildung als Dachsteinkalk in die Literatur eingeführt wurde.

Auf diese Weise ist es gekommen, dass es heutzutage als ausgemachte Thatsache gilt, dass der Dachsteinkalk der rhätischen Stufe angehöre. Seitdem aber die Bezeichnung „rhätische Stufe“ durch die allgemeine Aufnahme, welche sie ausserhalb der Alpen allenthalben fand, eine ganz scharf umgrenzte Bedeutung erhalten hat, werden wir auch in den Alpen nur diejenigen Bildungen als „rhätische“ bezeichnen dürfen, welche sich nach ihrer Fossilführung oder nach der Lagerung thatsächlich als solche erweisen. Ich gestehe unumwunden, dass ich es für den Dachsteinkalk des Dachsteingebirges, mithin für den echten Dachsteinkalk, noch nicht als sichere Thatsache betrachten kann, ob überhaupt Aequivalente der rhätischen Stufe in einem, und zwar dem obersten Theile desselben bereits vorhanden sind. Es sind namentlich die Verhältnisse zu der nahen Gruppe des Osterhornes und vorzüglich der Umstand, dass die Dachsteinkalke des Katter Gebirges nur durch die schmale Thalsohle des Strobl-Weissenbachthales von den sicher rhätischen Gebilden und den obersten Theilen des Plattenkalkes der Osterhorngruppe getrennt werden, welche ernste Bedenken in dieser Richtung rege machen. Ich will die Möglichkeit des allmähligen Auskeilens der mergeligen Schichten gegen Süden nicht bestreiten und will auch bemerken, dass derjenige Theil des Dachsteinkalkes, welchen ich während meiner Arbeiten im verflossenen Sommer als rhätisch betrachtete, stellenweise durch eine dünne mergelige Schicht von der tieferen Hauptmasse getrennt ist.

Während ich die Zugehörigkeit des obersten Theiles des Dachsteinkalkes zur rhätischen Stufe als eine noch offene Frage betrachte, kann ich in der Hauptmasse desselben, mit den typischen Localitäten Echernthal und Dachsteinspitze, nur die Aequivalente von Gümbel's „Hauptdolomit und Plattenkalk“ und Stoppani's „Dolomie moyenne proprement dite“ erkennen.

Die Fossilien des Dachsteinkalkes sind die folgenden:

Megalodus triqueter Autorum.
(= *Megalodus Gümbeli Stoppani.*)
Dicerocardium Wulfeni Hau. sp.
(= *Hemicardium Wulfeni Hau.* in älteren österreichischen Arbeiten. Verwandt mit *Dicerocardium Curionii Stopp.*)
Chemnitzia cf. eximia Hörn.
Turbo solitarius Ben.
Rissoa (?) alpina Gümb.
Rynchonella ancilla Suess M. S.

Ferner finden sich noch mehrere grosse Gastropodenarten, einige Bivalven (*Myophoria*, *Avicula*) und zwei neue Arten von Brachiopoden.

In jenem Theile des Salzkammergutes, in dem der Wettersteinkalk fehlt, liegt der Dachsteinkalk discordant auf verschiedenen älteren Gliedern und umschliesst in den tiefsten Bänken häufig abgerollte Fragmente von Hallstätter Kalken, Zlambach-Mergeln, Reichenhaller Kalken.

Die Betrachtung der rhätischen Stufe liegt ausserhalb der Tendenz dieser Mittheilung. Ich verweise übrigens bezüglich derselben für das Salzkammergut auf das von Suess und mir aufgenommene Profil aus der Osterhorngruppe [1]).

Gruppirung der besprochenen Glieder. In übersichtlicher Zusammenstellung erhalten wir demnach für die obere Trias des Salzkammergutes die folgende Reihenfolge:

Hangend. Rhätische Stufe.

8. Dachsteinkalk.
7. Wettersteinkalk.
6. Schichtengruppe des *Amm. Aonoides*.
5. Schichtengruppe des *Amm. Metternichi*.
4. und 3. Zlambach-Schichten, Reichenhaller Kalke und Salzlager.
2. Partnach-Dolomit.
1. Pötschenkalk und unterste Bank der *Halobia Lommeli*.

Liegend. Muschelkalk.

Eine im Salzkammergute constatirte Thatsache darf ebenfalls bei unseren Untersuchungen nicht aus dem Auge gelassen werden: die in der Reihenfolge der Schichtglieder in einem Theile des Salzkammergutes bestehende Lücke zwischen der Schichtengruppe des *Amm. Aonoides* und dem Dachsteinkalk sowie die bedeutenden bis auf den Partnach-Dolomit hinab reichenden Denudationen der Glieder zwischen Wettersteinkalk und Partnach-Dolomit.

II. Die Tiroler Alpen im Norden des Inn.

(Hierzu die Profile auf Tafel IV.)

1. Ueber dem Muschelkalk folgen allenthalben v. Richthofen's Partnach-Schichten. Der Hauptmasse nach bestehen dieselben aus dunklen mergeligen, in griffelförmige Stückchen zerfallenden Mergeln. Im unteren Theile sind jedoch Hornstein führende, knollige Kalke vom Aussehen des Virgloriakalkes sehr häufig zwischengelagert, und in die obere Abtheilung schalten sich vorwiegend graue dolomitische Bänke ein, aus denen sich allmählig der Partnach-Dolomit entwickelt.

In der tiefsten der eingelagerten Kalkbänke vom Aussehen des Virgloriakalkes findet sich *Halobia Lommeli* häufig, aber oft nur undeutlich auf den thonig belegten unebenen Schichtflächen. Sandsteine mit Pflanzenresten erscheinen, nach meiner Erfahrung, erst in der oberen Region der Partnach-Schichten, nicht weit unter den ersten Dolomitbänken. Mit dem Auftreten der Sandsteine beginnen auch die Mergel fossilführend zu werden.

---

1) Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanst. 1868, pag. 167—200.

Von Pflanzen kennt man aus diesem Niveau:

Pterophyllum Gümbeli Stur — *Clathrophyllum Meriani Heer?*
„ *Meriani Brogn.* — *Equisetites arenaceus Brongn* [1].

In Vorarlberg sind die Mergel reich an:

Bactryllium Meriani Heer. — *Bactryllium canaliculatum Heer.*
„ *Schmidi Heer.*

Die Conchylien, welche leider meist nur unvollständig erhalten sind, tragen entschieden das Gepräge der obertriadischen Formen. Ich erhielt im Thaurergraben bei Hall Formen von Typus der

Ostrea Montis Caprilis Klipst. — *Corbis Mellingi Hau.*

Dieselben Arten citirt Pichler [2]) von mehreren sicher in dieses Niveau gehörigen Punkten und nennt ausserdem:

Cardita crenata Münst. — *Encrinus Cassianus Laube.*
Pentacrinus propinquus Münst.

Benecke [3]) fand in den unteren noch mit knolligen Kalken wechsellagernden Partnach-Mergeln von St. Peter in Vorarlberg eine *Modiola* vom Typus der *Modiola gracilis Klipst.*

Es ist das Verdienst Adolf Pichler's, zuerst auf die Aehnlichkeit oder vielleicht auch Identität der in den Partnach-Schichten auftretenden Conchylien mit solchen der Cassianer Fauna (Raibler Schichten nach der bisher üblichen Terminologie) hingewiesen zu haben. Auf diese Funde hin wurden untere und obere Cardita-Schichten unterschieden [4]).

2. Wie schon erwähnt, schalten sich in den oberen Theil der Partnach-Schichten Dolomitbänke ein, aus welchen man allmählig in den Partnach-Dolomit gelangt, welcher in jeder Beziehung mit dem aus dem Salzkammergute unter demselben Namen erwähnten Dolomite identisch ist. Mergelige Einlagerungen in demselben kommen vor, sind aber untergeordnet und selten. Nach den schönen von v. Richthofen [5]) aus Vorarlberg gegebenen Profilen kann kein Zweifel darüber bestehen, dass sein „Arlbergkalk" das vollständige Analogon des Partnach-Dolomites ist.

Da ich den Arlbergkalk aus eigener Anschauung nicht kenne und nach v. Richthofen's Darstellung die petrographische Beschaffenheit desselben etwas vom Partnach-Dolomite abzuweichen scheint, so habe ich es um so räthlicher gefunden, vorläufig die Bezeichnung: Partnach-Dolomit zu gebrauchen, als v. Richthofen in Folge abweichender Deutung der Lagerungsverhältnisse die Partnach-Dolomite Nordtirol's theils mit dem „Haupt-Dolomite" oder „Dolomit von Seefeld", welcher ein weit jüngeres Alter besitzt, theils mit dem Wettersteinkalke identificirte. Die

---

[1]) Stur, Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanst. 1866. Verh. p. 184.

[2]) Beitr. zur Geogn. Tirol's. Dritte Folge. Sep. Ferdinandeums Zeitschrift p. 30, 31. Jahrb. der geolog. Reichsanst. 1866, p. 73., 1868, p. 51.

[3]) Ueber einige Muschelkalk-Ablagerungen der Alpen. Geogn. pal. Beitr. II. pag. 60, 61, Taf. IV. Fig. 13.

[4]) Vergl. Pichler, Cardita-Schichten und Hauptdolomit. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. 1866, pag. 73—80.

[5]) Die Kalkalpen von Vorarlberg und Nordtirol. Jahrbuch der geol. Reichsanst. 1859, Taf. II, III.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

schönen Profile in den Gräben nördlich von Innsbruck und von Hall, sowie durch das Partnachthal auf die Wettersteinalm hätten ihn von der Irrigkeit dieser Deutung überzeugen müssen. Ein Blick auf die schönen, von so richtigem feinem Gefühl für die Tektonik des Gebirges zeugenden Profile aus Tirol und Vorarlberg lässt die Gezwungenheit der Durchschnitte aus der Umgegend von Innsbruck und Hall, welche störend in das sonst wunderbar regelmässige Gefüge der nordtiroler Kalkalpen eingreifen, sofort erkennen [1]).

3. Ueber dem Partnach-Dolomite folgt das Haselgebirge von Hall, welches von Escher von der Linth und Merian bereits vor 15 Jahren für die obere Trias in Anspruch genommen worden ist [2]). Es verdient hervorgehoben zu werden, dass nach v. Richthofen in Vorarlberg die grössten Gypslager über dem Arlbergkalke, im Niveau der Raibler Schichten auftreten, mithin genau die Stelle des Haller Haselgebirges und beiläufig auch der Salzlager des Salzkammergutes einnehmen. Im Haller Salzbergbau trifft man die schwarzen Reichenhaller Kalke mit den begleitenden rothen Mergeln im Inneren der Gruben, umgeben vom Salzthon und theilweise mit demselben alternirend. Daraus habe ich gefolgert, dass das Niveau des bekanntermassen salzarmen Gebirges von Hall ein etwas höheres sei, als das der grossen Salzlager des Salzkammergutes, und den Platz der Zlambach-Schichten einnehme, welche ebenfalls salzhältig sind und mit einer Gypsmasse gegen oben schliessen.

Das Hangende des Haller Haselgebirges wird von schwarzen, den Reichenhaller Kalken sehr ähnlichen Kalken und mächtigen damit innig verbundenen Breunnerit führenden Anhydriten gebildet, auf welche Rauchwacke und über dieser eine Masse röthlich gelben dolomitischen Kalkes folgt. Keines von den letztgenannten beiden Gebilden besitzt eine bedeutende Mächtigkeit und dennoch müssen dieselben als die Vertreter der Schichtengruppe des *Amm. (Arc.) Metternichi* angesehen werden [3]).

4. Es folgt nun eine petrographisch sehr vielgestaltige Gruppe, der Complex der sogenannten Cardita-Schichten. Man kann innerhalb derselben allerdings eine Unterabtheilung machen und den tieferen Theil mit:

Nautilus Tirolensis Mojs. n. sp. M. S. [4]) *Amm. (Arc.) floridus Wulf. sp.*
Amm. (Arc.) cymbiformis Wulf. sp. „ *Haidingeri Hau.*
Amm nov. sp. (wahrscheinlich identisch mit einer noch unbeschriebenen aus der Schichtgruppe des *Amm. Aonoides* der Hallstätter Kalke stammenden *Trachyceras* Art.)

---

1) Anlass zu diesen Deutungen gab zunächst der Umstand, dass man das Haller Salzlager, sowie die rothen in Verbindung mit dem Haselgebirge auftretenden Mergel und gewisse rothgefärbte Abänderungen der in den Partnach-Schichten eingelagerten Sandsteine zum Bunt-Sandsteine rechnete.

2) Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. VI. p. 519 und 645.

3) Erwähnung verdient noch der von Prinzinger gemachte Fund der *Halobia Lommeli*, obwohl man bis jetzt noch keine Andeutung von dem wahren Heimatsorte des neben der Salzbergsstrasse lose gefundenen Gesteinsstückes hat. Stammt dasselbe wirklich aus der Gegend, so könnte am ersten der schwarze Hangendkalk des Haselgebirges die Heimat sein; um so mehr, als gerade in der Umgebung des Fundortes (S. Magdalena) das Haselgebirge allenthalben unter dem Boden hervorsticht. Wie dem auch sein mag, eine besondere Wichtigkeit ist heutzutage dem Funde weiter nicht beizulegen; ich erwähnte dessen nur, weil derselbe durch Escher und Merian eine gewisse Berühmtheit in der alpinen Literatur erlangt hat.

4) Wurde in älteren Arbeiten öfters als *Amm. robustus Hau.* citirt.

[library stamp]

Halobia rugosa Gümb. *Spiriferina gregaria Suess M. S.*

als ein Aequivalent des Lagerschiefers von Bleiberg und des Reingrabener Schiefers betrachten.

Die höhere, durch nicht sehr bedeutende, öfters mit mergeligen Schichten alternirende Kalk- und Dolomitmassen getrennte Region ist ausgezeichnet durch das Vorkommen von:

Hoernesia Johannis Austriae Klipst. sp. *Megalodus columbella Gümb.*
Ostrea Montis Caprilis Klipst. *Pterophyllum Haidingeri Goepp.* [1])
Avicula aspera Pichl. *Pecopteris Steinmülleri Heer* [1]).
Megalodus triqueter Autorum. *Equisetites arenaceus Schenk* [1]).

Weitaus die überwiegende Mehrzahl der Fossilien, darunter die überall häufige *Cardita crenata Goldf.*, reicht aber durch den ganzen Complex, und *Amm. Haidingeri* wurde bei Zirl von Prof. Pichler nicht nur in einem und demselben Gesteinsstücke mit ***Ostrea Montis Caprilis*** gefunden, sondern kommt auch in einzelnen Exemplaren noch im Wettersteinkalke vor.

Ich selbst habe bei einer früheren Gelegenheit [2]) die obere Abtheilung als Torer Schichten bezeichnen zu müssen gemeint, hauptsächlich gestützt auf das Vorkommen der drei oben zuerst angeführten Bivalvenarten. Wenn man aber in Erwägung zieht, dass ***Hoernesia Johannis Austriae Klipst. sp., Avicula aspera Pichl., Megalodus triqueter*** [3]) und das mit ***Megalodus columbella Gümb.*** nahe verwandte, wenn nicht identische *Pachyrisma rostratum Münst.* in den echten Cassianer Schichten auftreten, ferner bedenkt, dass eine von der ***Ostrea Montis Caprilis*** kaum verschiedene Auster bereits in den Partnach-Schichten erscheint, so wird man sich eingestehen müssen, dass auch diese Fossilien bei scharfen Niveaubestimmungen nicht massgebend sein können.

Ein in neuerer Zeit bei Combinationen über die Parallelisirung der nordalpinen mit der südalpinen Trias ganz ausser Acht gelassener Umstand ist nicht nur die ausserordentlich grosse petrographische Aehnlichkeit oder wohl Identität der sogenannten Cardita-Oolithe mit den Cassianer Gesteinen, sondern auch die Häufigkeit der *Cardita crenata Goldf.* selbst. Man hat bis jetzt nicht die geringste Andeutung davon, dass dieses Fossil oder die charakteristischen oolithischen Gesteine in den Torer Schichten der Umgebung von Raibl oder in den mit diesen zu parallelisirenden rothen Schichten des Schlernplateau's auftreten. Es ist jedoch seit langer Zeit bekannt, dass die Hauptmasse der Cassianer Schichten, und zwar, wie wir aus den neuesten Untersuchungen Stur's erfahren, der zwischen dem Niveau des *Amm. floridus* und dem Niveau des *Amm. Eryx* und *Amm. (Clyd.) nautilinus* gelegene Theil derselben, aus *Cardita crenata* führenden Gesteinen und Oolithen besteht. Ferner hat uns Lipold [4]) vor einer Reihe von Jahren bereits mit den sogenannten „Bleiberger Schichten" der östlichen Kärntner Alpen vertraut gemacht, welche nach

---

[1]) Pichler, Cardita-Schichten und Haupt-Dolomit. Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1866. XVI. p. 77.

[2]) Verh. der k. k. geol. Reichsanst. 1868, p. 329.

[3]) Mehrere kleine der Formenreihe des *Meg. triqueter* angehörige Exemplare wurden in neuerer Zeit von S. Cassian mit anderen dortigen Fossilien an die geolog. Reichsanstalt eingesendet.

[4]) Jahrb. der geol. Reichsanst. 1856. VII. pag. 332 fg.

seinen Darstellungen in der That das vollständige Analogon der nordtiroler Cardita-Schichten sind. Der im Allgemeinen die Mächtigkeit von 30 Fuss nicht überschreitende Complex führt in den schwarzen Schieferthonen *Amm. floridus*, *Amm. cymbiformis*, *Halobia rugosa*, ferner erscheint sehr häufig *Spiriferina gregaria*. Besonders reich an Petrefacten sind aber die sogenannten Oolithe, welche, wie die Oolithe der nordtiroler Cardita-Schichten, aus inkrustirten Molluskenresten bestehen. Neben zahlreichen anderen aus S. Cassian bekannten Arten enthalten dieselben auch *Cardita crenata*.

Ein weiteres Argument, den oberen Theil der nordtiroler Cardita-Schichten mit den Cassianer-Schichten zu parallelisiren, finde ich in den paläontologischen Einschlüssen der Wettersteinkalke.

5. In concordanter Ueberlagerung reiht sich an den Complex der Cardita-Schichten die Masse des Wettersteinkalkes. Neben zahlreichen noch unbeschriebenen Korallenresten enthält derselbe:

Amm. Haidingeri Hau.	*Chemnitzia Rosthorni Hörn.*
„ *subbullatus Hau.*	„ *Escheri Hörn.*
„ (*Arcestes*) *n. sp.*	„ *eximia Hörn.*
„ „ „	„ *tumida Hörn.*
„ „ *sp. indet.*	*Natica Comensis Hörn.*
„ *n. sp.*	„ *Meriani Hörn.*
Orthoceras sp. [1]	„ *Prinzingeri Hörn.*
Dactylopora annulata Schafh. sp.	

Beachtenswerth ist das Vorkommen von *Amm. Haidingeri* und *Amm. subbullatus*, welche aus der Schichtengruppe des *Amm. (Trachyceras) Aonoides* heraufreichend auf einen vertical nicht sehr entfernten Horizont deuten. Von den hier verzeichneten Gastropodenarten finden sich *Chemnitzia eximia Hörn.* und *Chemnitzia Rosthorni Hörn.* in dem schönen Profil von Raibl [2]) an der Basis der zwischen den Schichten mit *Myophoria Kefersteini* und den Torer Schichten befindlichen Dolomitmassen. Daselbst kommt ausser diesen Arten auch noch *Chemnitzia gradata Hörn.* vor, eine für die Esinokalke der Südalpen sehr bezeichnende Form (Unterpetzen, Esino).

In der That ergänzen sich die aus diesen Thatsachen zu abstrahirenden Folgerungen mit den Erörterungen über die Stellung der Cardita-Schichten auf die erfreulichste Weise.

Wenn die Controverse über die Lagerungsverhältnisse der früher unter der Bezeichnung Raibler Schichten zusammengefassten Schichten durch den zuerst von Pichler geführten Nachweis des Auftretens einiger anscheinend identischer Arten in den Partnach-Schichten eine theilweise Motivirung und Aufklärung erhielt, so bleibt noch immer die Möglichkeit offen, dass, wie in einigen anderen Gegenden (Raibl, S. Cassian), so auch in Nordtirol über dem Esino- oder Wettersteinkalk [3])

---

1) Sämmtliche hier angeführte Cephalopoden stammen von Tratzberg bei Jenbach und liegen in je 1—2 Exemplaren vor.

2) Suess, Raibl, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1867. p. 568.
Stur, Raibl, Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt 1868, p. 96.

3) Welcher häufig als Hallstätter Kalke bezeichnet wurde.

eine Gesteinszone folgen kann, welche zahlreiche Formen der Cardita- oder Sanct Cassian-Schichten enthält. (Torer Schichten, Suess.)

In diesem Augenblicke jedoch ist es nicht möglich anzugeben, ob und wo in Nordtirol Torer Schichen vorhanden sind, da bisher die meisten der Versteinerungen der Sanct Cassian-Fauna führenden Schichten unter Einer Collectivbezeichnung zusammengefasst worden sind.

Vielleicht deuten die von Beyrich (Monatsberichte der Berliner Akademie, 23. Jänner 1862) in, dem Wettersteinkalke (Hallstätter Kalk, Beyrich) eingelagerten Schichten bei Füssen entdeckten Cassianer Fossile *(Cidaris cf. subcoronata Münst., Cidaris cf. Klipsteini Des., Radiolus dorsatus Münst., Radiolus alatus? Ag., Radiolus Hausmanni Wissm., Radiolus similis Des., Radiolus flexuosus Münst., Encr. cf. liliiformis Lam. (Encr. Cassianus Laube), Entrochus cf. Encr. granulosus Münst., Entrochus propinquus Münst., Terebratula indistincta Beyr., Terebratula Ramsaueri Beyr., (Waldheimia Eudora Laube)* einen höheren, den Torer Schichten zu vergleichenden Horizont an. Das Auftreten von Gyps im Faulenbach-Thale weist, wie auch Beyrich bemerkt, auf das Niveau von v. Richthofen's „Raibler Schichten" (= unseren Cardita - Schichten) hin. Dann müsste aber die Reihenfolge der Schichten die verkehrte sein. Zu oberst 1. Kalkstein, hierunter 2. Cassianer Petrefacten (Niveau der Torer Schichten), 3. Wetterstein-Kalk, 4. Gyps und Sandsteine (Niveau der Cardita - Schichten), 5. Partnach-Dolomit (nicht Haupt-Dolomit).

6. Das nächst höhere Glied der Trias — der fischführende bituminöse Dolomit von Seefeld — befindet sich nicht mehr in regelmässigem Schichtenverbande mit den älteren Etagen. Ich habe sowohl im Erlbachgraben bei Zirl als auch im Lavatschthal (im Gschnürgraben) Gelegenheit gehabt, die discordante Ueberlagerung der älteren Trias durch den bituminösen, petrographisch äusserst gut charakterisirten Seefelder Dolomit zu beobachten. Ich bediene mich der bereits von Pichler gebrauchten Bezeichnung „Seefelder Dolomit", weil der für dieses Glied der Trias bisher in Anwendung gekommene Ausdruck „Hauptdolomit" in Folge der häufigen Verwechslung mit dem Partnach-Dolomite eine ausserordentliche Dehnbarkeit erhalten hat. Der Seefelder Dolomit erinnert an die unter den Plattenkalken Gümbel's befindlichen Dolomite, dürfte aber nach den in der Osterhorngruppe [1]) gemachten Funden wohl auch noch die Plattenkalke selbst mitrepräsentiren.

In jenem Theile Tirol's, dem die im vorhergehenden mitgetheilten Daten über die Gliederung der Trias zunächst entnommen sind, gelangen Schichten der rhätischen Stufe zu keiner ansehnlichen Bedeutung.

Wichtig ist aber die Erscheinung, dass die Kössener Schichten in den Umgebungen von Hall ebenfalls, wie der Seefelder Dolomit, discordant auf älteren Trias-Schichten auflagern. So trifft man dieselben am Haller Salzberg dem Salzgebirge und dem Partnach-Dolomite angelagert; in ähnlicher Weise überdecken dieselben auf dem Walder Joche den Salzthon und werden am letzteren Orte von Liaskalken überlagert.

Gruppirung der besprochenen Glieder.

Die im vorhergehenden gegebene Darstellung der oberen Trias scheint für die nordtiroler Alpen so ziemlich allgemein Geltung zu haben. In der Umgebung Partenkirchen's, im Wettersteingebirge, habe ich noch eine ganz übereinstimmende Entwicklung angetroffen. In der Partnachklamm gelangt der Muschelkalk in einem Aufbruch zu Tage, auf dessen Schen-

[1]) Suess und Mojsisovics. Die Gebirgsgruppe des Osterhornes. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. 1868, pag. 185, 186; ferner 189, 190.

keln beiderseits Partnach-Schichten folgen. Begibt man sich der Partnach entlang thalaufwärts, so sieht man in die oberen Schichten Kalk- und Dolomitbänke sich einschalten und diese endlich das Uebergewicht über die mergeligen Zwischenlagen erlangen. Es folgt die mächtige, immerfort Süd fallende Masse des Partnach-Dolomites, über welcher unter der Wettersteinalm die Reingrabner Schiefer mit *Halobia rugosa* und *Amm. floridus*[1]), als tiefstes Glied der Cardita-Schichten, zum Vorschein kommen. Nächst der Wettersteinalm selbst beobachtet man ein weiteres Vorkommen von Cardita-Schichten, und, durch eine Kalkmasse davon getrennt, zieht sich eine noch höhere Zone mit *Ostrea Montis Caprilis* und *Cardita crenata* vom Schachen- bis zum Kämithor. Ueber dieser erst folgt die wunderbare Schichtbeugungen aufweisende Masse des Wettersteinkalkes, welche in petrographischer Bezeichnung etwas von den Wettersteinkalken des Innthales, namentlich durch vorherrschend lichtere Färbung und grösseren Kalkgehalt, abweicht. Das verbreitetste Fossil ist *Dactylopora annulata*. Der ausnehmenden Güte des Herrn Bergrath Dr. Gümbel verdankte ich die Möglichkeit, die von demselben am Wettersteinschroffen entdeckten Cephalopoden[2]) untersuchen zu können.

Es sind leider durchgehends nur sehr kleine, jungen Individuen angehörige Schalen, welche man gewöhnlich als Ammonitenbrut zu bezeichnen pflegt, und deren Bestimmung eine sehr schwierige Aufgabe ist. Ich fand:

Ammonites Haidingeri Hau. = *Ceratites parvulus Gümb.*

Amm. sp. indet. = *Amm. pseudoplanorbis Gümb.* = *Ammon macrocephalus Schafh.* Lethaea LXV f. Fig- 2.

Amm. sp., indet. = *Amm. Achelous Gümb.* = *Ammon rotundatus Schafh.* LXV t. Fig. 1.

Amm. (Arc.) sp. indet. cf. Amm. bicornis Hau. = *Goniatites pisum Gümb.*

Amm. sp.,? Amm. Jarbas Münst.

Orthoceras sp. cf. subundatum Münst.

Westlich von Sonthofen und Imst fehlt nach v. Richthofen der Wettersteinkalk, und die zahlreichen Profile aus Vorarlberg zeigen nur die folgende Gliederung: Muschelkalk, Partnach-Schichten, Arlbergkalk (= Partnach-Dolomit), Raibler (Cardita-) Schichten (= Lüner Schichten, Theobald), Dolomitmassen, Kössener Schichten. Wie diese zwischen Cardita- und Kössener Schichten befindlichen Dolomitmassen zu deuten seien, darüber fehlt es mir sowohl an Autopsie, als auch an anderweitigen Daten. Aus v. Richthofen's Darstellung scheint nur so viel hervorzugehen, dass dieselben mit dem Seefelder Dolomit nicht ohne weiters parallelisirt werden dürfen.

Es ist ebenso gut möglich, dass dieselben Wettersteinkalk und Seefelder Dolomit, als dass dieselben nur eines dieser Glieder repräsentiren.

Nach Theobald's[3]) eingehender Beschreibung gewinnt jedoch die Annahme einige Wahrscheinlichkeit, dass der untere Theil als ein Aequivalente des Wettersteinkalkes, der mittlere und obere dagegen als Aequivalente des Seefelder Dolomites und des Plattenkalkes betrachtet werden dürfen.

Für die Vergleichung mit dem Salzkammergute erscheinen die Angaben über das allmählige Zusammenschrumpfen und Auskeilen der

---

1) = *Amm. scaphitiformis Gümbel* (non Hauer). Bayr. Alpengeb. p. 274, 276.

2) Bayr. Alpengeb. p. 255, 257.

3) Geogn. Beschreibung von Graubündten. Bl. X und XV der eidgenössischen Karte. p. 33, 34.

Partnach-Mergel gegen den Osten Nordtirol's von Wichtigkeit. Die Partnach-Dolomite dagegen setzen wohl nahezu in voller Mächtigkeit in das Gebiet der Salzache über.

Für Nordtirol, östlich von Sonthofen und Imst, erhalten wir demnach folgende Reihenfolge:

Hangend. Rhätische Stufe.
6. Seefelder Dolomit.
5. Wettersteinkalk.
4. Cardita-(Cassian-)Schichten. Sch. des *Amm. floridus* u. d. *Halobia rugosa*.
3. Dol. Kalk, Haselgebirge und Reichenhaller Kalk.
2. Partnach-Dolomit.
1. Partnach-Mergel und unterste Bank der *Halobia Lommeli*.
Liegend. Muschelkalk.

III. Lombardische Alpen.

Ohne die lombardischen Alpen aus eigener Anschauung zu kennen, und daher lediglich auf die von der Literatur gebotenen Daten angewiesen, steht es mir nicht zu, über die den Controversen über die Gliederung der lombardischen Trias zu Grunde liegenden Erscheinungen eine bestimmte Meinung auszusprechen.

Gleichwohl kann ich es nicht unterlassen, wenigstens vermuthungsweise anzudeuten, dass in der Literatur Anhaltspunkte vorzuliegen scheinen, welche Lücken in der Reihenfolge der Schichten in einigen Theilen der Lombardei voraussetzen lassen. Bereits in dem vorhergegangenen Abschnitte wurde ferner bemerkt, dass bis vor kurzer Zeit die sogenannten „Raibler Schichten" als ein einziger scharf bestimmter Horizont angesehen wurden, während es heute als ausgemachte Thatsache gelten darf, dass sehr ähnliche Formen, namentlich von Bivalven und Gastropoden, sowohl unter, als zwischen, als über den beiden grossen Kalk- und Dolomitmassen, welche zwischen Muschelkalk und Dachsteinkalk befindlich sind, vorkommen können. Berücksichtigen wir überdies, dass diese beiden übereinanderfolgenden grossen Kalk- und Dolomitmassen bis auf die neueste Zeit als eine einzige Etage galten, so dürften wir geneigt werden, anzunehmen, dass von ihrem Standpunkte aus jede der Parteien Recht haben konnte.

Gegenwärtig liegen noch keine sicheren Anhaltspunkte vor, welche auf die Anwesenheit des obersten Horizontes dieser mergeligen Schichten, d. i. der Torer Schichten, zu schliessen gestatteten. Dagegen lassen die neuesten Publicationen Curioni's [1]) und die Arbeit Benecke's [2]) wohl keinen Zweifel mehr darüber aufkommen, dass die von Fr. v. Hauer vertretene Ansicht richtig war, dass die Schichten mit *Myophoria Kefersteini* und *Hoernesia Johannis Austriae* über einer grossen Kalkmasse liegen, an deren Basis weiche mergelige Schichten und Kalke mit *Halobia Lommeli* und „*Amm. Aon*" sich befinden.

---

[1]) Sui giacimenti metalliferi e bituminosi nei terreni triasici di Besano. Memorie del R. Istituto Lombardo. Vol. IX, p. 241—268.

[2]) Trias und Jura in den Süd-Alpen. Geogn. pal. Beitr. I.

Wenn man jetzt geneigt ist, über die in Anwendung gebrachten Schichtbezeichnungen zu rechten, so darf man nicht übersehen, dass nach dem damaligen Standpunkte der Wissenschaft scharfe Niveaubestimmungen noch nicht möglich waren und der Ausdruck „Hallstätter Kalk" ganz allgemein auf die als Eine Etage betrachteten Kalke und Dolomite der oberen Trias bezogen wurde.

In der nachstehenden Darstellung der lombardischen Trias folge ich hauptsächlich den Angaben Curioni's, welche in den von Benecke gegebenen Profilen vollständige Bestättigung finden.

1. Unmittelbar über dem Muschelkalke befindet sich ein petrographisch äusserst vielgestaltiger und wechselvoller Complex von dunklen Kalken, bunten Mergeln und sogenannten doleritischen Sandsteinen. Stellenweise sind Porphyrmassen eingeschaltet und der ganze Complex scheint sich mehr oder weniger als Eine Masse Sedimentär-Tuffes herauszustellen, welcher wie sich ergeben wird, mit den Tuffen von Kaltwasser bei Raibl und den doleritischen Sandsteinen der venetianischen Alpen in dasselbe Niveau zu stellen ist. Escher v. d. Linth [1]) hat bereits im Jahre 1853 von den bunten, meist intensiv eisenrothen, oft thonsteinartigen Mergeln der Val Trompia, welche hierher gehören, bemerkt, dass dieselben „so innig an die Porphyre von Zigole und des Santuario di Predonte sich anschliessen, wie Basalttuff an Basalt".

Der doleritischen Sandsteine gedenkt Curioni. Aber auch die schwarzen, als Kalksteine bisher geltenden Gesteine, welche wegen ihrer Petrefakteneinschlüsse zur Bezeichnung dieser Schichtengruppe als „San Cassiano" Anlass gegeben haben, stellen sich nach einer Untersuchung, welche Herr F. Kreutz über meine Bitte gefälligst anstellte, als unzweifelhafte Sedimentärtuffe heraus. Ich bin durch meinen Freund Dr. M. Neumayr in die erfreuliche Lage gekommen, eine Petrefactensuite aus diesem „San Cassiano" untersuchen zu können [2]), und die völlige Identität zweier Ammonitenarten mit aus den doleritischen Sandsteinen der venetianischen Alpen stammenden Exemplaren liess mich die petrographische Untersuchung des durch sein bedeutendes Gewicht auffallenden, aber scheinbar ganz homogenen Gesteines wünschenswerth erscheinen.

Nach den übereinstimmenden Berichten von Fr. v. Hauer [3]) Curioni, Benecke bilden die dunklen Gesteine, von denen eben die Rede war, so wie es Escher v. d. Linth bereits ganz richtig vermuthet hatte, das unmittelbare Hangende des Muschelkalkes. Von Petrefacten waren bisher bekannt:

Halobia Lommeli Wissm. — *Bactryllium Meriani Heer*
Bactryllium Schmidi Heer — „ *canaliculatum Heer*,

sämmtlich Arten, welche auch für die nordalpinen Partnach-Schichten charakteristisch sind [4]). Die Untersuchung der mir von Dr. Neumayr überlassenen Cephalopoden hat gezeigt, dass nicht eine einzige der vor-

[1]) Geologische Bemerkungen über das nördliche Vorarlberg und einige angrenzende Gegenden. p. 110.

[2]) Verh. d. geol. Reichsanst. 1869, Nr. 1, p. 12.

[3]) Erläuterungen zu einer geologischen Uebersichtskarte der Lombardei. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt 1858. p. 466. 467.

[4]) Wegen *Bactryllium canaliculatum* siehe Benecke, Muschelkalk der Alpen. Geogn. paläont. Beitr. II. p. 60.

kommenden Arten mit solchen aus höheren Trias-Horizonten übereinstimmt, dass vielmehr eine bisher unbeachtet gebliebene kleine selbstständige Cephalopodenfauna vorliegt. Die Bezeichnung „San Cassiano", welche hauptsächlich auf der Bestimmung der Trachyceras-Arten als „*Ammonites Aon*" beruhte, wird daher in Zukunft zu entfallen haben. Bis jetzt sind folgende, im Anhang beschriebene und auf Taf. II und III abgebildete Arten bekannt:

Amm. (Trachyc.) doleriticus Mojs. n. sp. Amm. (Trachyc.) Archelaus Laube.
„ „ *Neumayri Mojs. n. sp.* „ *(Arc.) Tridentinus Mojs. n. sp.*
„ „ *judicaricus Mojs. n. sp. Amm. (Arc.) Daonicus Mojs. n. sp.*
„ „ *Regoledanus Mojs. n. sp. Orthoceras sp.*

Ferner Fragmente noch einiger neuen Arten, welche jedoch zur Beschreibung und Charakterisirung derselben nicht ausreichen. Sämmtliche angeführte Arten stammen aus den schwarzen, kalkähnlichen Tuffen mit *Halobia Lommeli* von Val Daone bei Prezzo in Judicarien, hart an der tirolisch-lombardischen Grenze. Im unmittelbaren Liegenden der Halobia-Schichten folgt daselbst nach Benecke Muschelkalk. Der aus derselben Gegend stammende *Ammonites euryomphalus Ben.* findet sich nicht unter dem mir vorliegenden Materiale [1]). Drei der angeführten Arten sind mir noch von anderen Fundorten bekannt geworden, und zwar *Ammonites Regoledanus* aus völlig identischem (von dem die *Halobia Moussoni Mer.* führenden abweichenden) Gesteine von Regoledo, *Ammonites Archelaus* aus petrographisch echten „doleritischen" Sandsteinen der venetianischen Alpen, *Ammonites doleriticus* aus dem doleritischen Sandsteine des Cordevolethales aus der Gegend von Agordo, zweifelhaft ferner aus den Tuffen von Kaltwasser bei Raibl und aus dem Pötschenkalke des Salzkammergutes [2]).

Die schwarzen Halobiengesteine gehen nach Fr. v. Hauer und Curioni durch Wechsellagerung allmählig in die blutrothen keuperähnlichen Tuffmergel über.

Escher weist in einem Profile aus Val Trompia zwischen der Halobienschicht und den rothen Mergeln graue coltellinoartig brechende Mergel nach, welche mit feinkörnigen keuperähnlichen Sandsteinen wechseln. Aus diesen letzteren stammt *Equisetites Trompianus Heer.* Curioni erwähnt wiederholt das Auftreten von „Keuperpflanzen".

2. Es folgt eine mächtige Kalk- und Dolomitbildung, der sogenannte „Kalk von Ardese". Demselben sind an manchen Orten, wie bei Parre [3]). Gesteine ein- und zwischengelagert, welche petrographisch an die Gruppe von Gorno und Dossena mit *Hoernesia Johannis Austriae Klipst. sp.*

---

1) Ich erwähne diesen Umstand, weil das Niveau des lose gefundenen *Amm. euryomphalus* nicht bekannt ist. Benecke selbst (Geogn. paläont. Beitr. II. p. 56) muthmasst, dass derselbe aus Muschelkalk herrühre.

2) Je weiter wir in dem schärferen Erfassen der verschiedenen Horizonte der alpinen Trias vorwärts schreiten, desto deutlicher stellt sich die Nothwendigkeit heraus, die verschiedenen Cephalopodenformen so scharf als möglich zu umgrenzen. Die Unterscheidung dieser Formen, so mühevoll sie vielleicht beim ersten Anblick erscheinen mag, ist sicherlich mit keinen grösseren Schwierigkeiten verbunden, als z. B. das Erkennen der vielen Arten von Arieten, Falciferen, Planulaten u. s. w. Da wie dort ist es lediglich Sache der Uebung.

3) Curioni, l. c. p. 259.

(= *Gervillia bipartita Mer.*) erinnern. Durch seine Erzführung (Blei) mahnt der Kalk von Ardese an gewisse erzführende Kalke und Dolomite Kärnten's (Raibl), deren Stellung er in der That einnimmt. Stoppani's „Dolomie de San Defendente“ [1]) wäre nach dem in der Reihenfolge der Triasglieder derselben zugewiesenen Platze das Aequivalent des Kalkes von Ardese.

Nach Curioni's Angaben nehmen stellenweise die Einlagerungen der bunten Mergel derart überhand, dass diese die vorherrschende Gesteinsart bilden und Kalk- oder Dolomitbänke nur als Einlagerungen erscheinen.

3. In den obersten Bänken des Kalkes von Ardese entdeckte Curioni [2]) zahlreiche Ammoniten, welche mit Arten der Hallstätter Kalke übereinstimmen. Nähere Angaben über die Vertheilung nach dem Lager fehlen. Die als häufigste bezeichnete Art:

Ammonites (Arcestes) Metternichi Hau.

gehört in den Hallstätter Kalken der unteren, nach derselben benannten Schichtengruppe an. Die übrigen Arten:

Ammonites laevidorsatus Hau.
„ *semiglobosus Hau.*
„ *quadrangulus Hau.*

kenne ich bisher nur aus der Schichtengruppe des *Ammonites (Trachyceras) Aonoides* der Hallstätter Kalke. Es wäre sehr interessant zu erfahren, ob die Vertheilung dieser Arten am Berge Zendola nicht ebenfalls in der Weise vor sich geht, dass *Amm. (Arc.) Metternichi* [3]) den tieferen, die übrigen angeführten Ammoniten den höheren Horizont einnehmen.

4. Den Kalk von Ardese überlagern die Schichten von Gorno und Dossena mit *Myophoria Kefersteini*, *Hoernesia Johannis Austriae*, *Pecten filosus*, *Myoconcha Curionii*, Keuperpflanzen u. s. w. Im oberen Theile dieses Depôts treten grosse Gypslager auf, welche mithin in einem höheren Niveau liegen, als die in Verbindung mit den Salzlagern der Nord-Alpen stehenden Gypsmassen. Gering mächtige Gypsvorkommen habe ich übrigens auch in den höheren Niveaux der nordalpinen Cardita-Schichten angetroffen.

5. Die von Stoppani als „*Dolomia media*“ zusammengefassten Kalk- und Dolomitmassen, deren Basis das Depôt von Esino bildet, während Kalke mit *Megalodus triqueter Autorum.* (= *Megalodus Gümbeli Stopp.*) den oberen Theil ausmachen, entsprechen offenbar dem Wetterstein- und Dachsteinkalk der Nordalpen.

---

[1]) Rivista Geologica della Lombardia. Milano 1859. p. 37, 38. Géol. et Paléont. des couches à Avicula contorta. Milan 1860—1865. p. 225—229. Note ad un Corse annuale di Geologia, Parte II. Geologia stratigrafica. Milano 1867. p. 303. §. 751.

[2]) Curioni, Besano, l. c. p. 259.

[3]) Da nach Curioni nur kleine Individuen vorliegen, liegt die Möglichkeit einer Verwechslung mit *Amm. (Arc.) Layeri* aus der Schichtgruppe des *Amm. (Trachyceras) Aonoides* sehr nahe, da derselbe in jüngeren oder unvollständigen Exemplaren dem *Amm. (Arc.) Metternichi* sehr ähnlich sieht.

Es ist in neuerer Zeit, namentlich von Curioni, darauf hingewiesen worden, dass die ganze Masse dieser *Dolomia media* ein untrennbares Ganzes bilde.

Sicher scheint, dass eine Anzahl von Fossilien durch die Gesammtmächtigkeit hindurchreicht. Aehnliches ist auch in den Nordalpen beobachtet worden. Die von Stoppani aus dem Esinokalk beschriebenen und abgebildeten Cephalopoden, insbesondere *Amm. Eryx Münst.*, *Amm. (Arc.) cymbiformis Wulf. sp.*, *Amm. (Trachyceras) Credneri Klipst.* (*Amm. Aon Stoppani*), ferner einige Gastropodenarten verweisen jedoch die echten Kalke von Esino entschieden in das Niveau unmittelbar über den echten Sanct Cassian-Schichten, mithin in die Stellung des Schlerndolomites und des Wettersteinkalkes.

In einigen Gegenden folgen die Kalke und Dolomite mit *Megalodus triqueter*, *Dicerocardium Jani Stopp.*, *Turbo solitarius Ben.* (somit der Dachsteinkalk der Nordalpen) unmittelbar auf die Schichten mit *Hal. Lommeli* und *Amm. doleriticus* oder auf noch tiefere Glieder [1]). Die Transgression des Dachsteinkalkes oder seiner Aequivalente (Seefelder Dolomite) wurde auch in den Nordalpen beobachtet [2]).

Die bituminösen Dolomite von Besano erinnern an die bituminösen Dolomite von Seefeld, deren Stellung unmittelbar unter der rhätischen Stufe sicher steht. Eine kritische Vergleichung der Fossileinschlüsse beider Ablagerungen scheint sehr wünschenswerth.

Den Schluss der triadischen Ablagerungen bildet die, wie es scheint, hier reich gegliederte rhätische Stufe. Die italienischen Geologen rechnen dieselbe bekanntermassen zum Infralias.

Gruppirung der besprochenenen Glieder.

Die unter der Bezeichnung „San Cassiano" und Kalk von Ardese angeführten Glieder können ihrer Stellung nach nur die Aequivalente der Partnach-Mergel und des Partnach-Dolomites der Nordalpen sein. Für diese Bestimmung sprechen nicht nur die petrographische Zusammensetzung dieser Glieder, sondern auch das Erscheinen der *Halobia Lommeli* und der Bactryllien an der Basis gegen den Muschelkalk und die Angaben über das Vorkommen von Keuperpflanzen.

Die fischführenden Schichten von Perledo, deren Stellung noch immer nicht völlig sicher ermittelt erscheint, wurden hier gänzlich übergangen. Die von Stoppani [3]) gegebene petrographische Beschreibung scheint vollständig auf die Fischschuppen führenden Schichten mit *Rhynchonella pedata Br.* der Gegend von Aussee zu passen, welche wir als dem alpinen Muschelkalk angehörig betrachteten.

Wir erhalten folgendes Schema für die obere Trias der lombardischen Alpen:

Hangend. Rhätische Stufe.

5. *Gruppo della Dolomia media.* { *a.* Dachsteinkalk.
b. Esinokalk = Wettersteinkalk.

[1]) Vgl. z. B. Benecke, Geogn. paläont. Beitr. I. p. 101.
[2]) Siehe oben Seite 100 (10) und 105 (15).
[3]) Rivista geologica della Lombardia. Milano, 1859, p. 12. 88. — Studii geologici e paleontologici sulla Lombardia. Milano, 1858, p. 283 sq.

4. *Gruppo di Gorno e Dossena.* = Raibler Schichten.
3. Bänke mit *Amm. semiglobosus* u. s. w. = Schichtengruppe des *Amm. Aonoides* der Hallstätter Kalke.
2. Dol. Kalk von Ardese = Partnach-Dolomit.
1. Tuffe mit Halobien, Bactryllien, Keuperpflanzen, *Amm. doriticus* u. s. w. = Partnach-Mergel.

Liegend. Muschelkalk.

IV. Die Tiroler Alpen im Süden der Rienz.

Durch die neuerlichst von Stur [1]) publicirten Thatsachen werden die von v. Richthofen in dessen bekanntem Werke über die Umgebungen von Sanct Cassian und Predazzo niedergelegten Beobachtungen in solcher Weise vervollständigt, dass nunmehr die Möglichkeit vorliegt, die berühmte Ablagerung von Sanct Cassian, über deren Alter die Ansichten der Geologen seit jeher getheilt waren, mit den Bildungen der anderen alpinen Districte auf sicherer Basis direct zu vergleichen.

So gerne und vertrauensvoll ich den thatsächlichen Angaben der beiden trefflichen und verdienstvollen Beobachter folge, so wenig kann ich zu meinem grossen Bedauern den theoretischen Deutungen beipflichten, welche dieselben an die ungleichförmige Ueberlagerung der älteren Glieder durch den Schlerndolomit knüpfen.

Ich will die Möglichkeit, dass Korallen zum Aufbau des Schlerndolomites mit beigetragen haben, um so weniger bestreiten, als in dem nordalpinen Aequivalente desselben, dem Wettersteinkalke, Korallenreste wirklich häufig sind.

Die Annahme jedoch, dass der Schlerndolomit stellenweise ein Zeit-Aequivalent eines oder mehrerer der im Liegenden desselben folgenden Glieder desshalb repräsentire, weil diese Glieder fehlen, scheint mir vom Standpunkte der vergleichenden Stratigraphie aus noch nicht hinlänglich begründet zu sein. Ich meine, dass man mit dieser Supposition zur Erklärung einer einfachen und häufig vorkommenden Erscheinung künstlich Schwierigkeiten schafft, welche die Altersbestimmung der ohnehin schon hinlänglich manigfaltig entwickelten Triasglieder als eine wenig beneidenswerthe unberechenbare Aufgabe erscheinen liesse.

In dem speciellen Falle von Sanct Cassian scheint mir allerdings die gewöhnliche Erklärung von Discordanzen durch Trockenlegung des Terrains nicht anwendbar zu sein. Dagegen wäre aber vielleicht die Annahme zulässig, dass mehr oder weniger tief hinabreichende Denudationen durch untermeerische Erosion stattgefunden haben, oder dass der Mangel eines Sedimentes an gewissen Stellen daher rühre, dass diese ausserhalb des Bereiches der das Sediment herbeitragenden Meeresströmungen gelegen waren.

Nach diesen einleitenden Erörterungen können wir nunmehr zur Besprechung der einzelnen Schichtglieder übergehen.

Ueber dem Muschelkalke folgt der Complex der sogenannten Wengener Schichten, welcher seit langer Zeit als das tiefste Glied der Cassianer Gebilde im weiteren Sinne bekannt ist. Wir sehen uns genöthiget,

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1868, p. 529—568.

denselben in zwei Hauptabtheilungen zu zerlegen und beschränken die Bezeichnung „Wengener Schichten“ auf die obere, durch einige Cephalopoden gut charakterisirte Abtheilung. Es lässt sich nämlich die nachstehende Aufeinanderfolge von Gliedern unterscheiden:

1. Mehr oder minder kalkreiche Tuffgesteine, welche an der Grenze gegen den Muschelkalk mit Hornstein führenden knolligen Kalken wechsellagern. Aus diesem Niveau ist bisher von Fossilien nur *Halobia Lommeli Wissm.* bekannt geworden.

2. Mächtige Massen von Dolomit, welche von grauwackenartigen Sandsteinen, Conglomeraten und mächtigen Bänken von Kalkstein, welche zum Theil hornsteinführend sind, überlagert werden. Darüber folgt die Hauptmasse des Augitporphyrs (v. Richthofen, Predazzo, Sanct Cassian u. s. w. Seite 192—194, Seite 221, 222, u. a. a. O.; Stur, Sanct Cassian, Jahrb. Geol. R. A. 1868, Seite 550). „Eigenthümlich“, schreibt v. Richthofen Seite 194, „bleibt die ausserordentliche Mächtigkeit und doch so geringe Verbreitung dieser Schichten“. Die Erklärung dafür sucht derselbe in localen Ursachen.

Nach dem heutigen Standpunkte unserer Kenntnisse hat nicht so sehr das Auftreten einer mächtigen Kalk- und Dolomitmasse in diesem Niveau etwas Befremdendes an sich, sondern das Fehlen derselben wäre auffallend. Aus den höher folgenden Gliedern ergibt sich nämlich, dass die unteren Schichten der *Halobia Lommeli* und die darüber lagernden Kalk- und Dolomitmassen die Stelle der Partnach-Mergel und des Partnach-Dolomites oder des lombardischen „San Cassiano“ und des Kalkes von Ardese einnehmen.

3. In den nun folgenden oberen Schichten der *Halobia Lommeli*, für welche wir die Bezeichnung Wengener Schichten nur wegen der petrographischen Beschaffenheit derselben beibehalten, wurden von Herrn Bergrath Stur eine Reihe von Petrefakten, darunter mehrere Cephalopodenarten gesammelt, welche theils mit Arten aus der Schichtengruppe des *Ammonites Aonoides* der Hallstätter Kalke, theils mit solchen aus dem fischführenden Schiefer von Raibl übereinstimmen. Es sind dies:

Amm. (Phylloc.) Wengensis Klipst.	*Amm. cf. glaucus Münst.*
„ *(Trach.) cf. betulinus Dittm.* [1]	*Acanthoteuthis bisinuata Br. sp.*
„ „ *cf. Flurli Gümb.*	

Die Buchstaben cf. wurden vorsichtshalber bei *Amm. betulinus* beigesetzt, weil mir bisher von dieser Art aus den Hallstätter Kalken nur bedeutend kleinere Individuen vorliegen. Die etwas verdrückten Exemplare des Wengener Schiefers stimmen übrigens in allen Einzelnheiten. Das Umgekehrte ist bei *A. Flurli* [2]) der Fall, von dem mir durch die Güte des Herrn Bergrath Dr. Gümbel das Originalexemplar vorliegt. Dasselbe besteht aus dem Bruchstücke einer äusseren Windung. Die vorliegenden Wengener Exemplare dagegen gehören jüngeren Individuen an, welche etwas breitere und weniger dicht beisammenstehende Rippen zeigen. *A. Flurli* stammt aus den Hallstätter Kalken der Gegend von Hallein. Ueber dessen Niveau liegen keine weiteren Daten vor. *A. Dorceus Dittm.*, aus der Schichtengruppe des *A. Aonoides* der Hallstätter Kalke, ist demselben sehr nahe verwandt; möglicher Weise gehören die Wengener Exemplare dieser Art an.

---

1) Bei Stur, St. Cassian, l. c. p. 551 als *Amm. Archelaus Laube* bezeichnet. Vgl. hierüber die Bemerkungen im paläontologischen Anhang.

2) *A. Lilli* Gümbel, Bayr. Alpengeb. p. 256, 257. *A. Flurli*, Regensburger Corr.-Bl. 1861, p. 45.

A. cf. glaucus liegt in völlig übereinstimmenden Exemplaren aus dem Fischschiefer von Raibl vor. Eine sichere Bestimmung solcher glatter indifferenter Formen ist ohne Kenntniss der Loben nicht ausführbar.

Es mag noch daran erinnert werden, dass *Halobia Lommeli*, ganze Bänke mit ihren Schalen erfüllend, in den Hallstätter Kalken vorkommt und auch über das Niveau des *Amm. Aonoides* und *Amm. Wengensis* hinaufreicht.

4. Der Wengener Schiefer bildet die Basis der vielgestaltigen Cassianer Schichtengruppe im engeren Sinne.

Sehr werthvolle Aufschlüsse über die Aufeinanderfolge der wichtigsten Horizonte verdanken wir der Arbeit Stur's.

Wichtig namentlich ist der Nachweis von *Halobia rugosa Gümb.* und *Ammonites floridus Wulf. sp.* in den unteren Schichten, unmittelbar über dem Wengener Schiefer. Herrn Dr. Gustav Laube verdanke ich die Notiz über das Vorkommen von *Amm. (Arc.) cymbiformis Wulf. sp.* in dem gleichen Niveau, und zwar in den dunklen *Halobia rugosa* führenden Mergeln, den sogenannten Reingrabner Schiefern.

Die mittlere Abtheilung wird von den *Cardita crenata Goldf.* führenden Gebilden eingenommen. Die bekannten oolithischen Gesteine wechsellagern, nach einer freundlichen Mittheilung des Hrn. Bergrath Stur, mit mergeligen und kalkigen Schichten. Nach der Gesteinsbeschaffenheit der in den Sammlungen vorliegenden Exemplare und nach den diesbezüglichen Andeutungen Klipstein's scheinen einige mit dem Hallstätter Kalke gemeinsame Formen aus dieser Schichtenabtheilung zu stammen.

Die oberste Abtheilung besteht vorwaltend aus kalkigen Mergeln. Von Interesse ist namentlich ein Niveau, das sich durch die Häufigkeit von *Amm. (Clydonites) nautilinus Münst.*, *Amm. Busiris Münst.* und *Amm. Eryx Münst.* auszeichnet. *Cardita crenata* fehlt bereits in demselben.

5. An der Basis des über den Cassianer Schichten folgenden Schlerndolomites fand Stur am Westfusse des Set Sass Kalkmergel mit Crinoiden- und Echiniden-Resten, welche ihn lebhaft an die Megalodus-Bänke im Eisengraben bei Raibl erinnerten [1]). Aus dem Schlerndolomite selbst liegen noch keine bestimmbaren Petrefacten vor. Es erscheint jedoch sehr wahrscheinlich, dass der von v. Richthofen als Mendola-Dolomit gedeutete Dolomit des Latemargebirges in der That Schlern-Dolomit sei [2]).

6. Die sogenannten „rothen Raibler Schichten" vom Plateau des Schlern halte ich nach ihrer Lagerung in Uebereinstimmung mit Stur für eine locale Modification der Torer Schichten. Wichtig ist die Angabe Stur's über das Auftreten der charakteristischen, Bohnerz führenden Mergel des Schlernplateau in dem Schichtencomplexe von Heiligen Kreuz [3]).

Die Versteinerungen dieses Gliedes bieten zu keinen weiteren Bemerkungen Anlass, als dass *Orthoceras (Aulacoceras) reticulatum Hau.* auch bereits aus dem Esinokalk bekannt ist [4]), mithin durch eine Reihe von Schichtgliedern hindurchreicht, ferner dass Orthoceratiten vom

---

1) D. Stur l. c. p. 553.
2) v. Richthofen l. c. p. 61, 62.
3) D. Stur l. c. p. 556, 557.
4) Stoppani, Petrif. d'Esino. Pl. 24, Fig. 7, 8.

Typus des *Orth. alveolare* und sogar, wie kürzlich gemachte Funde nachgewiesen haben, glatte Arcesten von ähnlicher Form wie *Amm. cymbiformis* bis in den alpinen unteren Lias hinaufreichen. Das Auftreten eines Ammoniten, welcher seinen Umrissen nach dem *Arcestes cymbiformis Wulf. sp.* gleicht, kann daher umsoweniger befremden, als diese Art wahrscheinlich auch im Esinokalk vorkommt [1]).

7. Ueber den Torer Schichten folgen mehrere Tausend Fuss mächtige Kalkmassen mit *Megalodus triqueter Autorum*, die Dachsteinkalke der Nordalpen. Den innigen Verband mit den darunter lagernden Torer Schichten deuten die Bohnerz Einschlüsse an, welche die tieferen Bänke des Dachsteinkalkes mit den Torer Schichten gemeinsam haben.

Die rhätische Stufe ist in diesem Theile der Südalpen bis jetzt noch nicht nachgewiesen worden. Erst im Osten, an der kärntischen Grenze, treten sichere rhätische Bildungen in der Kreuzkofelgruppe bei Lienz auf [2]).

Gruppirung der besprochenen Glieder.

In den Umgebungen von Sanct Cassian haben wir demnach die folgende Reihenfolge von Gliedern kennen gelernt:

Hangend.

7. Dachsteinkalk.
6. Torer Schichten.
5. Schlern-Dolomit (= Esino = Wettersteinkalk).
4. Schicht des *Amm. Eryx*. / Cardita-Schichten. / Schichten des *Amm. floridus* u. d. *Halobia rugosa*.
3. Wengener Sch. mit *Amm. (Phyll.) Wengensis*.
2. Augitporphyrplatte, Conglomerate und Kalke. / Dolomitmasse.
1. Untere Tuffe mit *Halobia Lommeli*.

Liegend. Muschelkalk.

Von diesen Gliedern scheinen die Schicht mit *Amm. Eryx* und die Augitporphyre über den Partnach-Dolomiten nur locale Bedeutung zu besitzen. Wenigstens kennt man dieselben bisher nur aus dem Gebiete von Sanct Cassian.

V. Die Karnischen Alpen.

Das Gebiet von Raibl, welches sich in der Alpengeologie eines ähnlichen klassischen Rufes wie die Gegend von Sanct Cassian und Hallstatt erfreut, ist in der neuesten Zeit wiederholt Gegenstand eingehender Untersuchungen geworden. Vom statigraphischen Standpunkte sind es namentlich die Abhandlungen von Suess [3]) und von Stur [4]), welche ein hohes Interesse in Anspruch nehmen.

Ich halte mich im nachstehenden, was die Aufeinanderfolge der Glieder anbelangt, an die von Suess gegebene Darstellung, da dieselbe

[1]) Stoppani, l. c. Pl. 27, Fig. 1—3.
[2]) Emmrich, Jahrb d. k. k. geol. Reichsanst. 1855, p. 444. u. fg. — Stur, Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1856, p. 419.
[3]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1867, p. 553—582.
[4]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1868, p. 71—122.

nicht nur augenscheinlich die natürlichen Verhältnisse leichtverständlich zur Anschauung bringt, sondern auch mit der von uns in den übrigen Gebieten der Alpen nachgewiesenen Gliederung in völligem Einklange steht. Ich verkenne dabei nicht im geringsten die grossen Verdienste, welche sich Stur um die Kenntniss der verschiedenen Horizonte erworben hat und anerkenne mit aufrichtigem Danke, Vieles aus dessen Arbeiten gelernt zu haben.

Die wesentlichsten Unterschiede in der Suess'schen und Stur'schen Auffassung werden am Schlusse dieses Abschnittes angedeutet werden.

1. Der Muschelkalk ist in der Gegend von Raibl bisher noch nicht nachgewiesen. Es folgt vielmehr auf die steil aufgerichteten Schichten der Aequivalente des ausseralpinen Röth (für welche Benecke in neuester Zeit die Bezeichnung „Röth-Dolomit" vorgeschlagen hat[1]) ein vielgestaltiger Complex von Tuffgesteinen, Breccien und Felsitporphyr[2]), welche offenbar ein zusammengehöriges Ganzes ausmachen und von Suess mit den sogenannten doleritischen Tuffen der Venetianer Alpen parallelisirt werden. *Halobia Lommeli* wurde darin allerdings nur in einem zweifelhaften Exemplare vorgefunden, dagegen betont auch Stur die ausserordentliche Aehnlichkeit der mit hornsteinreichen Kalken wechsellagernden Schiefer und Tuffsandsteine von Kaltwasser mit den *Halobia Lommeli* führenden Gesteinen des Comelico. Die meisten Versteinerungen hat der oberste Theil dieses Complexes geliefert. Es führen Tuffsandsteine Pflanzenreste, unter denen Stur mehrere Arten der Lettenkohlengruppe bestimmen konnte, darunter auch das in den nordalpinen Partnach-Schichten auftretende *Pterophyllum Gümbeli Stur* und *Equisetites arenaceus*. Ferner liegen sowohl aus grünen Tuffen, wie aus schwarzen kalkigen Gesteinen Petrefacten vor, unter denen sich *Amm. Carinthiacus nov. sp.* (vgl. den paläontologischen Anhang) und ein etwas zweifelhaftes, weil schlecht erhaltenes Exemplar von *Amm. doleriticus* befinden, ferner eine Reihe von Bivalven und Gastropoden, welche nach Stur mit Cassianer Arten übereinstimmen.

Stur erwähnt auch eines an die Cardita-Oolithe erinnernden Gesteines mit einem fraglichen Reste von *Cardita crenata*.

2. Es folgt jene gewaltige Masse dolomitischen Kalkes, welche unter der Bezeichnung „Erzführender Kalk von Raibl" bekannt geworden ist. Die Schichten desselben unterteufen mit einer Neigung von etwa 45° das nächsthöhere Glied (3).

3. Die „fischführenden Schiefer von Raibl" fallen meiner Ansicht nach so ziemlich in dasselbe Niveau, wie die „Wengener Schiefer", diese letzteren in dem beschränkten, weiter oben präcisirten Sinne aufgefasst. Die Seltenheit von *Halobia Lommeli* ist zwar auffallend, muss aber doch wohl nur auf Ursachen der geographischen Verbreitung zurückgeführt werden, da diese Art sicher noch im Niveau des Wettersteinkalkes an verschiedenen weit auseinander liegenden Punkten auftritt.

Die Untersuchung der aus diesem Schichtencomplexe stammenden Cephalopoden liess mich vor allem die folgenden Arten erkennen:

---

1) Ueber einige Muschelkalk-Ablag. d. Alpen. Geogn. paläont. Beitr. II. p. 16.
2) Tschermak, Sitzungsber. Wien. Akad. d. Wiss. Bd. LII., Sitzung v. 19. Oct. 1865.

Nautilus rectangularis Hau.
Amm. (Trachyceras) Aonoides Mojs. M. S.
Amm. (Trachyceras) triadicus Mojs. M. S.
Amm. (Trachyceras) nodocostatus Klipst.
Amm. (Trachyceras) Raiblensis Mojs. M. S.
Amm. (Trachyceras) Junonis Mojs. M S.
Amm. cf. glaucus Münst.
Acanthoteuthis bisinuata Br. sp.

Ausserdem mindestens zwei neue, von anderen Fundorten noch nicht bekannt gewordene Arten [1]).

Von den angeführten Arten finden sich *Nautilus rectangularis, Amm. Aonoides, Amm. triadicus, Amm. nodocostatus, Amm. Raiblensis, Amm. Junonis* in der Schichtgruppe des *Amm. Aonoides* der Hallstätter Kalke; *Amm. Aonoides, Amm. triadicus, Amm. Junonis, Acanthoteuthis bisinuata* in den Aon-Schiefern der niederösterreichischen Alpen; *Amm. cf. glaucus* und *Acanthoteuthis bisinuata* im Wengener Schiefer.

Weitaus am häufigsten kommen vor: *Amm. Aonoides* und *Amm. triadicus,* zwei der bezeichnendsten Arten der Hallstätter Kalke.

Dem oberen Theile des Fischschiefers sind zwei Korallenbänke mit Cassianer Fossilien eingelagert.

Die Flora des Fischschiefers betrachtet Schenk [2]) als eine scharf bestimmte Localflora der Lettenkohle.

4. Es folgt zunächst die fossilarme Masse des sogenannten „tauben Schiefers". Der Lagerung nach sollte man in demselben den Horizont des *Amm. floridus* und der *Halobia rugosa* vermuthen. Bis jetzt ist jedoch noch keines dieser Fossile aufgefunden worden.

Auf dem tauben Schiefer ruhen die Schichten mit *Myophoria Kefersteini.*

5. Unmittelbar über dem Hauptlager der *Myophoria Kefersteini* erscheinen neben einer Reihe anderer Fossilien [3]):

Amm. (Arc.) cymbiformis Wulf. sp.
Spiriferina gregaria Suess.
Chemnitzia gradata Hörn.
Chemnitzia eximia Hörn.
„ *Rosthorni Hörn.*

Die Bänke, welche diese Versteinerungen umschliessen, bilden die Basis einer Megalodonten in ziemlicher Anzahl führenden Dolomitmasse, welche Stur als den Megalodus-Dolomit bezeichnet. Nach den organischen Einschlüssen, wie nach der Lagerung kann derselbe nur ein Aequivalent des Wetterstein- oder Esino-Kalkes sein.

Spiriferina gregaria erscheint hier in einem höheren Horizont als zu Bleiberg und Hall. Auch ein im Museum der geologischen Reichsanstalt befindliches Handstück vom Plateau des Kuhschneeberges bei Wien zeigt dieselbe Brachiopoden-Art in einem dem Wetterstein-Kalke völlig entsprechenden Gesteine. Dies wäre somit dieselbe Etage, wie diejenige, in welcher *Spiriferina gregaria* bei Raibl auftritt.

6. Die über dem Megalodus-Dolomit lagernden Torer Schichten zeichnen sich, wenn wir die local beschränkten Schichten des Schlernplateau's ausnehmen, nach den bisherigen Erfahrungen nicht so sehr durch

---

[1]) Der bei Stur, l. c. p. 100, *A. Archelaus Laube* genannte Ammonit gehört einer neuen, sehr verschiedenen Art an, welche in meiner Arbeit über die Fauna der Hallstätter Kalke beschrieben und abgebildet werden wird.

[2]) Würzburger naturw. Zeitschrift VI. p. 13.

[3]) D. Stur, l. c. p. 96.

bestimmte auf dieselben beschränkten Fossilien, als vielmehr durch das Vorherrschen einiger Arten von Zweischalern aus, welche in Kärnten und Südtirol wenigstens in den tieferen Horizonten seltener erscheinen. Diejenigen Arten, welche als die bezeichnendsten gelten, wie *Corbis Mellingi, Corbula Rosthorni, Ostrea Montis Caprilis* u. s. f. erscheinen in Nordtirol häufig in charakteristischen Cardita-Schichten unter dem Dolomite mit den angeführten Chemnitzien; ja sie scheinen zum Theil bis an die untere Grenze der oberen Trias, bis in die Partnach-Schichten hinabzureichen. Man wird daher in der Praxis immer die Lagerung zu Rathe ziehen müssen, wenn es sich um die Anwendung der Bezeichnungen „Torer Schichten" u. s. w. handelt.

7. Die mächtigen dolomitischen Massen, welche sich über den Torer Schichten aufthürmen und von Suess als „Plattenkalke „bezeichnet wurden, entsprechen ihrer Hauptmasse nach wohl sicher der *Dolomia media* Stoppani's. Es steht daher der Anwendung der Bezeichnung „Dachsteinkalk" kaum etwas im Wege.

Gruppirung der besprochenen Glieder.

Nach Stur's Ansicht entsprächen die Tuffe von Kaltwasser und der erzführende Kalk zusammen den Gliedern zwischen dem erzführenden Kalk und den Torer Schichten und wären nur als petrographische Facies derselben Etagen anzusehen und daher nicht über einander, sondern neben einander zu stellen. Zur Erklärung der widersprechenden Lagerungsverhältnisse wird eine kolossale Verwerfung, welche den Fischschiefer in das Hangende des erzführenden Kalkes brachte, angenommen, sowie die Theorie der in verschiedenen Niveau's der Trias gleichzeitig mit anderen Sedimenten beginnenden Korallenriffe zu Hilfe gerufen.

Ohne die Unwahrscheinlichkeit dieser Annahmen näher zu beleuchten, übergehe ich zur Vergleichung der von Suess unterschiedenen Reihenfolge mit der in anderen Theilen der Alpen sichergestellten Gliederung.

Den sichersten Prüfstein für die Richtigkeit der Suess'schen Auffassung geben die Cephalopoden des fischführenden Schiefers, welche denselben geradezu mit der oberen Abtheilung der Hallstätter Kalke in Parallele stellen. Die Verhältnisse erinnern ausserordentlich an die Lombardei, wo der erzführende Kalk von Ardese von Tuffen und keuperartigen Pflanzensandsteinen unterteuft und von Kalken mit Hallstätter Cephalopoden überlagert wird. Das Vorkommen von Bivalven und Gastropoden der Cassianer Fauna sowie von Pflanzen der Lettenkohle an der Basis des erzführenden Kalkes kann um so weniger befremden, als auch in Nordtirol die Partnach-Mergel sowohl Conchylien der höheren Cassianer Cardita-Schichten als auch Pflanzen des Lunzer Sandsteines führen. Ueber dem Partnach-Dolomit folgt in Nordtirol der Horizont des *Amm. floridus* und der *Halobia rugosa*, welcher in den Hallstätter Kalken ebenfalls angedeutet ist und sowohl in denselben wie anderwärts in inniger Verbindung mit dem Horizont des *Amm. Aonoides* und *Amm. Wengensis* steht. Die Cephalopoden der Tuffe von Kaltwaser sprechen ebenfalls für das tiefste Niveau der oberen Trias. *Amm. Carinthiacus* wurde zwar bisher an anderen Punkten noch nicht gefunden, ist jedoch nahe verwandt mit *Amm. euryomphalus*

Ben., welcher entweder aus Muschelkalk oder aus den Halobientuffen von Prezzo stammt. Sodann ist ein, wenn auch nicht sicher bestimmbares, so doch höchst wahrscheinlich zu *Amm. doleriticus* gehöriges Stück aus den Tuffen von Kaltwasser vorhanden.

Aus allen dem scheint mit beruhigender Sicherheit hervorzugehen, dass der Complex der Tuffe von Kaltwasser den Partnach-Mergeln oder dem lombardischen „San Cassiano" und der erzführende Kalk von Raibl dem Partnach-Dolomite oder dem Kalk von Ardese gleich zu stellen seien.

Im Durchschnitte von Raibl fehlen oder sind noch nicht nachgewiesen: die Schicht des *Amm. floridus* und die Cassianer Cardita-Schichten. Die sogenannten „tauben Schiefer" könnten dieselben ersetzen. Die Schicht der *Myophoria Kefersteini* liegt unmittelbar unter dem Aequivalente des Schlerndolomites, befindet sich mithin, wie es scheint, im Niveau der höchsten Schichten von S. Cassian mit *Amm. Eryx* u. s. w. In der Lombardei stellt man die Schichten von Gorno und Dossena, welche ebenfalls *Myophoria Kefersteini* führen, unmittelbar unter den Esino-Dolomit, welcher, wie bereits wiederholt erwähnt worden ist, ein Aequivalent des Schlerndolomites ist.

Die Trias von Raibl gruppirt sich sonach in folgender Weise:

Hangend.

7. Dachsteinkalk.
6. Torer Schichten.
5. Schlern-Dolomit.
4. Schichten der *Myophoria Kefersteini*. Tauber Schiefer.
3. Fischführender Schiefer mit *Amm. Aonoides* und *Ammonites triadicus*.
2. Erzführender Kalk von Raibl.
1. Tuffe von Kaltwasser und Felsitporphyr.

Liegend.

Ich bedauere sehr, kein Profil aus den östlichen kärntner Alpen beifügen zu können, welche wegen des Auftretens der Cardita-Schichten (Bleiberger Schichten) und petrefactenreicher Dolomite (Unterpetzen) von grossem Interesse sind. Die älteren Arbeiten, so werthvoll sie für ihre Zeit waren, liefern viel zu wenig sichere Anhaltspunkte, um einen Einblick in die Gesammtgliederung der oberen Trias der bezeichneten Alpentheile gewinnen zu können.

Es ist jedoch wichtig zu bemerken, dass in dem Lagerschiefer und Muschelmarmor von Bleiberg:

Amm. (*Arcestes*) *floridus Wulf. sp.* — *Nautilus Sauperi Hau.*
„ „ *cymbiformis Wulf. sp.* — *Halobia rugosa Gümb.*
Amm. (*Phylloceras*) *Jarbas Münst.*

durchgehends auch in der Schichtengruppe des *A. (Trachyceras) Aonoides* der Hallstätter Kalke auftretende Arten, vorkommen.

Doch fehlt es auch in der älteren Literatur keineswegs an Daten, welche die in den vorhergehenden Blättern nachgewiesenen Hauptgruppen der oberen Trias deutlich erkennen lassen.

So hat bereits Peters[1]) in der Gegend von Deutsch-Bleiberg unterschieden:

---

[1]) Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. 1856. p. 67—90.

4. Dachstein-Kalk mit *Megalodus triqueter*.
3. Oberer Trias-Dolomit mit *Chemnitzia Rosthorni*.
2. St. Cassianer Schichtenfolge mit Bactryllien führenden Sandsteinen und mit dem Bleiberger Muschelmarmor (*A. floridus* u. s. w.).
1. 1500 Fuss mächtige Dolomitmasse physiognomisch ausgezeichnet durch Bildung von „Strebepfeilern und halbangelehnten Pyramiden" an steilen Gehängen; durch diese charakteristische Eigenschaft als unser „Partnach-Dolomit" sofort gekennzeichnet. Peters nannte dieses Glied in Uebereinstimmung mit den damals herrschenden Ansichten: „Guttensteiner Dolomit", da darunter Werfener Schichten folgen. Ein Vergleich mit dem Profil des räumlich nahenRaibl lehrt, dass in diesem Theile der Alpen mächtige Kalk- oder Dolomitmassen zwischen Bunt-Sandstein und dem Niveau des echten St. Cassian nur Aequivalente des erzführenden Kalkes von Raibl darstellen können.

Noch nicht nachgewiesen dagegen ist ein den Tuffen von Kaltwasser entsprechendes Glied. Es muss neueren Untersuchungen vorbehalten bleiben, die Vertreter desselben aufzufinden. Es mag aber, wenn man an dem scheinbaren Fehlen Anstoss nehmen sollte, daran erinnert werden, dass bis in die neueste Zeit herauf die Porphyre von Raibl Werfener Schichten eingelagert galten.

VI. Die österreichischen Voralpen.

Die in neuerer Zeit von den Herren Stur[1]), Lipold[2]), Hertle[3]), Stelzner[4]) u. s. w. im Bereiche der kohlenführenden Sandsteine von Lunz und Gresten in den österreichischen Voralpen ausgeführten Aufnahmsarbeiten haben eine Fülle werthvoller Beobachtungen über die Zusammensetzung der Trias dieser Gegenden geliefert, welche einen Vergleich mit den übrigen Gebieten der alpinen Trias sehr lehrreich erscheinen lassen.

1. In inniger petrographischer Verbindung mit dem Muschelkalk folgen über demselben hornsteinführende Kalke mit *Halobia Lommeli*, welche den den gleichen Zweischaler umschliessenden Kalken der Partnach-Schichten zum Verwechseln ähnlich sehen. Mehrfach werden mergelige Schichten in Wechsellagerung mit diesen Kalkbänken erwähnt.

Typische Partnachmergel und Partnach-Dolomit scheinen aber in diesem Gebiete gänzlich zu fehlen. Wohl nennen sowohl Lipold als auch Hertle weisse und lichtgraue Kalke, welche Bleiglanz führen und Lipold an die erzführenden Kalke Kärntens erinnerten. Doch sind über die Lagerungsverhältnisse derselben keine sicheren Daten vorhanden. Jedenfalls geht aus einer Reihe von Profilen hervor, dass über den knolligen Bänken mit *Halobia Lommeli*, welche noch den Gösslinger Schichten zugezählt wurden, ohne Zwischenlagerung anderer Glieder, unmittelbar die sogenannten Aonschiefer folgen, welche in das Niveau des fischführenden Schiefers von Raibl und des Wengener Schiefers gehören und von den „Aonschichten" der Lombardei gänzlich verschieden sind. Wir haben daher hier eine grosse Lücke zu constatiren.

2. Die eben erwähnten „Aonschiefer" führen die folgenden Petrefacten:

---

[1]) Geol. Karte der nordöstl. Alpen. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1865. Verhandl. p. 41—47.

[2]) Geol. Specialaufnahme d. Umgegend von Kirchberg u. Frankenfels. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1866, p. 149—170.

[3]) Lilienfeld-Bayerbach. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1865, p. 451—552.

[4]) Umgebung von Scheibbs. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1865, p. 425—443.

Amm. (*Trachyceras*) *Aonoides Mojs. n. sp. M. S.*
Amm. (*Trachyceras*) *triadicus Mojs. n. sp. M. S.*
Amm. (*Trachyceras*) *cf. dichotomus Münst.*
Amm. (*Trachyceras*) *Januarius Mojs. n. sp. M. S.*
Amm. (*Trachyceras*) *Junonis Mojs. n. sp. M. S.*
? *Amm.* (*Trachyceras*) *Ladon Dittmar*
Acanthoteuthis bisinuata Br. sp.
Halobia Lommeli Wissm.
Voltzia Foetterlei Stur [1])
Pterophyllum Bronni Schenk [1])

Ferner noch unbestimmte Fischreste.

Die Uebereinstimmung mit dem fischführenden Schiefer von Raibl ist eine frappante. Sämmtliche Arten, mit Ausnahme von *Ammonites cf. dichotomus*, *Amm. Ladon*, *Amm. Januarius* sind aus Raibl bekannt. *Amm. Januarius*[2]) und *Amm. Ladon* aber liegen mit *Amm. Junonis*, *Amm. Aonoides* und *Amm. triadicus* zusammen in der oberen Abtheilung der Hallstätter Kalke.

3. Es folgen die sogenannten „Reingrabner Schiefer", dunkle den Partnach-Mergeln ähnelnde Mergelschiefer, welche mit gleichbleibender petrographischer Beschaffenheit an weit auseinander liegenden Punkten der Nord- und Südalpen auftreten. Nach oben zu wechsellagern dieselben mit den Lunzer Sandsteinen. Von Petrefacten liegen vor:

Nautilus Tirolensis Mojs. n. sp. M. S.
Amm. (*Arcestes*) *cymbiformis Wulf. sp.*
Amm. (*Arcestes*) *floridus Wulf. sp.*
Halobia rugosa Gümb.

Diese sämmtlichen Arten finden sich auch in den unteren Abtheilung der Cardita-Schichten am Haller Salzberg in Nordtirol.

4. Ueber dem Reingrabner Schiefer kommt der Lunzer Sandstein, welcher nach Stur die Pflanzen des Lettenkohlenhauptsandsteines führt, zu ausserordentlicher Entwicklung. Den höheren Theilen sind Kohlenflötze eingelagert.

5. Die folgenden Opponitzer Schichten schliessen sich innig dem Lunzer Sandstein an und führen eine Reihe von mit den Nordtiroler Cardita- und den Cassianer Schichten gemeinsamen Petrefacten, unter denen *Cardita crenata Goldf.* insbesondere hervorzuheben ist.

6. Der Opponitzer Dolomit, welcher schon seiner Stellung nach dem Wettersteinkalke Nordtirols entspricht, erinnert auch nach den vorliegenden Handstücken petrographisch an gewisse häufige Abänderungen desselben. An Petrefacten scheint er meistens ziemlich arm zu sein; wenigstens liegen solche nur sehr sparsam vor. Erkennbar sind darunter:

Nautilus cf. Acis Münst. sp.

Amm. Acis Münster, 1834, Leonhard und Bronn, Jahrbuch, Taf. II, Fig 7. 1841 Petr. Kunde Taf. XV, Fig. 32. Das mir durch die Güte des Herrn Prof. Dr. Zittel vorliegende Originalexemplar lässt nach der Richtung der Zuwachslinien keinen Zweifel darüber, dass *A. Acis Münst.* kein *Ammonit* sondern ein *Nautilus* sei. Die nächst verwandten Arten sind *Nautilus Barrandei Hau.* und *Nautilus brevis Hau.*

Ammonites (*Arcestes*) *cymbiformis Wulf. sp.?*

Es liegt ein Bruchstück mit ausgewitterter Lobenlinie vor, welche soweit verkennbar, mit *A. cymbiformis* übereinstimmt.

---

1) Stur Raibl, l. c. p. 99.
2) Ich verdanke die Mittheilung dieser schönen Art Herrn Fel. Karrer, dem Entdecker des vielversprechenden Fundortes in der Brühl bei Wien.

Pecten filosus Hau. *Myophoria inaequicostata Klipst.*
Corbis Mellingi Hau.

Nautilus Acis ist bis jetzt nur aus den Schichten von S. Cassian bekannt geworden; die übrigen Arten reichen bis in das Niveau der Torer Schichten.

Die Petrefacten widersprechen daher der Deutung des Opponitzer Dolomites als Aequivalent des Schlerndolomites oder Wettersteinkalkes keineswegs.

7. Der Opponitzer Dolomit wird von 2—3000 Fuss mächtigen Dachsteinkalken mit *Megalodus triqueter* überlagert.

Ueber dem Dachsteinkalke folgen die bereits der rhätischen Stufe zufallenden Kössener Schichten.

Gruppirung der Glieder.

Am Rande des altböhmischen Festlandes finden wir demnach die folgenden Glieder entwickelt:

Hangend. Rhätische Stufe.

7. Dachsteinkalk.
6. Opponitzer Dolomit.
5. Opponitzer Schichten.
4. Lunzer Sandstein.
3. Schichten des *Amm. floridus* und der *Halobia rugosa.*
2. Schichten des *Amm. (Trachyc.) Aonoides.*

— Lücke —

1. Unterste Bank der *Halobia Lommeli.*

Liegend. Muschelkalk.

Schluss.

Es ist in den vorstehenden Blättern an einer Reihe sich gegenseitig controllirender Profile gezeigt worden, dass die obere Trias in den Alpen aus einer Mehrzahl von Gliedern besteht, welche, mehr oder weniger local differenzirt, in dem weitaus grösseren Theile des alpinen Triasgebietes nachweisbar sind. Die Grenzen nach oben und unten sind ziemlich scharf gezogen. Die stratigraphisch und paläontologisch genau umgrenzte rhätische Stufe bildet das Endglied gegen die Jura-Periode. Im Liegenden ist Muschelkalk sicher nachgewiesen. Die Deutung des alpinen Muschelkalkes wird allerdings dadurch bedeutend erschwert, dass die Fossile, welche man als die charakteristischen des Hauptmuschelkalkes betrachtet, noch nicht aufgefunden worden sind, wesshalb von vielen Autoren die Ansicht vertreten wird, dass derselbe nur den Wellenkalk repräsentire. So verschieden der alpine Muschelkalk jedoch auch local entwickelt sein mag, so zeigt derselbe als Ganzes dem ausseralpinen Wellenkalk gegenübergestellt dennoch, namentlich durch seine Cephalopodenfauna, grosse Verschiedenheiten und Eigenthümlichkeiten. Auch scheint es festzustehen, dass zwischen dem alpinen Muschelkalk und der oberen alpinen Trias, in den meisten Fällen wenigstens, durch Wechsellagerung und allmähligen Uebergang der Gesteine, ein so inniger petrographischer Zusammenhang besteht, dass das Fehlen des Hauptmuschelkalkes nicht in der Trockenlegung des Meeresbodens seinen Grund haben kann. Es wird vielleicht

einst gelingen die Ursachen der abweichenden Entwicklung des Muschelkalkes inner- und ausserhalb der Alpen und namentlich der auffallenden Verschiedenheit der Cephalopoden zu erforschen. Für den Augenblick aber scheint es mir nicht gerathen, den sicheren Boden der Beobachtung zu verlassen und mittelst bloss theoretischer Speculationen und Muthmassungen die Lücken der Erfahrungen und des Wissens zu überbrücken. Ich schliesse mich daher vorläufig vollständig der Ansicht Fr. v. Hauer's[1]) an, dass der alpine Muschelkalk nur als Ganzes dem ausseralpinen Muschelkalk gegenübergestellt werden könne und von einer Parallelisirung der Unterabtheilungen zur Zeit noch Umgang genommen werden müsse.

In neuerer Zeit haben Beyrich[2]) und F. Sandberger[3]) die Vermuthung ausgesprochen, dass die unmittelbar über dem alpinen Muschelkalk folgenden Schichten möglicherweise ein Aequivalent des Hauptmuschelkalkes darstellen könnten. Es bezeichnen aber gerade diese Schichten einen grossen Wendepunkt der Faunen. *Halobia Lommeli*, ein vertical und horizontal in der oberen Trias weit verbreitetes Fossil, tritt zum ersten Male auf, und mit ihr erscheint das Ammonitengenus *Trachyceras*, welches in der mittleren Abtheilung der oberen Trias zu so ausserordentlicher Formenentfaltung gelangt. Die Fossile des Muschelkalkes scheinen fast wie mit einem Schlage verschwunden zu sein; nur da und dort finden sich noch vereinsamte Nachzügler, wie z. B. *Retzia trigonella* im Pötschenkalke und über den Partnach-Mergeln an der Basis des Arlbergkalkes. Zugleich mit *Halobia Lommeli* treten in den Südalpen zum ersten Male während der Triaszeit Eruptivgesteine auf, welche unter manigfachen Modificationen durch einen grossen Theil der oberen Trias hinaufreichen.

Es hat in neuerer Zeit an vielfachen Bemühungen, die Glieder der oberen Trias der Alpen mit den Unterabtheilungen der Lettenkohle und des Keupers zu parallelisiren, nicht gefehlt. Wenn man von dem Epoche machenden Nachweise der rhätischen Stufe im ausseralpinen Keuper durch Suess und Oppel absieht, so muss man gestehen, dass diese Bemühungen, insoweit es sich um den Nachweis scharfer Horizonte handelt, über den Stadium des Versuches nicht hinausgekommen sind und, fügen wir bei, wohl auch nicht kommen konnten.

Die Dinge, welche verglichen werden sollen, sind zu ungleichartig und ungleichwerthig. In den Alpen hochpelagische Bildungen, Kalkmassen von vielen Tausenden von Fussen Mächtigkeit, allerdings in verschiedenen Niveaux auch unterbrochen von Sedimenten, welche auf mehr litoralen Ursprung hindeuten; ausserhalb der Alpen Absätze eines seichten schlammigen Meerestheiles, welcher vielfachen Oscillationen unterliegt und häufig trocken gelegt wird. Man kann sich kaum ungünstigere Vergleichungsobjecte denken, ausser etwa die tithonische Stufe und die Purbeck- und Wealdenbildungen.

Dazu kommt noch Folgendes:

---

1) Cephal. d. unt. Trias d. Alpen. Sitzungsb. Wien. Akad. Bd. LII. Sep. p. 30—34.
2) Ueber einige Cephal. a. d. Muschelkalke d. Alpen. Abhandl. Berlin. Akad. 1866, p. 141.
3) Gliederung der Würzburger Trias. II. Der Muschelkalk. Würzburger naturwiss. Zeitschrift. VI. p. 188. 189.

Zum Vergleiche können nur Pflanzen und Mollusken benützt werden, da fast nur diese den beiden zu vergleichenden Bildungen gemeinsam sind. Man hat nun in den Alpen, ebensogut wie ausserhalb derselben, die Erfahrung gemacht, dass mit Ausnahme der hochorganisirten Cephalopoden die häufigsten und für charakteristisch gehaltenen Fossilien, von Thieren wie von Pflanzen, durch eine grosse Reihe vertical weit von einander abstehender Horizonte reichen, und jedes Jahr bringt neue Erfahrungen und Enttäuschungen in dieser Hinsicht. Da Cephalopoden in der Lettenkohle sowohl als auch im Keuper bekanntlich fehlen, so erübrigen nur niedriger organisirte Mollusken und die Pflanzen, welche nach dem gesagten allerdings zu beiläufiger Parallelisirung der Stufen, keineswegs aber zu schärferen Niveaubestimmungen geeignet erscheinen.

Dies führt mich noch zu weiteren Betrachtungen. Die alpine obere Trias ist eine hochpelagische Bildung mit reicher selbstständiger Fauna. Ihre Verbreitung ist nicht auf Europa beschränkt. In Asien, Amerika und Australien, mithin so zu sagen über den ganzen Erdkreis, sind Glieder derselben, zum Theil mit überraschender Uebereinstimmung der Fossile, nachgewiesen. Lettenkohle und Keuper dürften dagegen so ziemlich rein europäische Gebilde sein. Es mögen anderwärts ähnliche gleichaltrige Sedimente auftreten; die Uebereinstimmung der Fossile dürfte aber doch sehr fraglich sein, da unter den in Betracht kommenden Thierklassen diejenige fehlt, welche die Fähigkeit rasch über grosse Entfernungen hin sich zu verbreiten im höchsten Masse besitzt.

Da man nun die am weitesten verbreitete Entwicklungsart als die normale bezeichnen darf, da ferner eine scharfe Bestimmung dessen, was in den Alpen Lettenkohle und dessen was Keuper ist, kaum je möglich sein wird, scheint es mir gerathen, die normale, allgemein giltige alpine Facies für sich zu betrachten, zu gruppiren, und mit besonderen Bezeichnungen zu versehen und die Ausdrücke: Lettenkohle und Keuper auf diejenigen Bildungen zu beschränken, auf welche dieselben vermöge der petrographischen Beschaffenheit und der paläontologischen Einschlüsse auch wirklich passen. Es weist die Stratigraphie allerdings Beispiele genug auf, dass locale Schichtbezeichnungen, ihrer concreten Bedeutung entkleidet, zu abstracten allgemein anerkannten Formationsbezeichnungen geworden sind. Hier handelt es sich aber um die Aufnahme zweier mit bestimmten Namen ausgezeichneter Glieder, welche sich mit bestem Willen in den Alpen gar nicht scharf erkennen lassen, und einer Eintheilung, welche durchaus nicht auf die alpinen Verhältnisse passt. Ein ganz analoger Fall tritt bei den alpinen Aequivalenten der Purbeck- und Wealden-Bildungen ein. So wenig es vom Standpunkte einer rationellen Terminologie wünschenswerth erscheint, die tithonische Stufe unter diese Bezeichnungen zu subsumiren, ebensowenig dürfte wegen der praktischen Unausführbarkeit der Vorschlag , die obere Trias der Alpen in Lettenkohle und Keuper zu zerlegen, auf allseitige Billigung und Annahme rechnen können.

Jedermann, der mit dem geschichtlichen Entwicklungsgange vertraut ist, auf welchem wir zu unserer heutigen Kenntniss der alpinen Trias gelangt sind, wird einräumen müssen, dass die Uebertragung localer Schichtbezeichnungen auf petrographisch und paläontologisch verschiedene Gebilde, welche nach mehr oder weniger begründeter Voraussetzung als Aequivalente oder Facies angesehen werden, in Zukunft möglichst zu

vermeiden sei; denn nichts hat dem Fortschritte der alpinen Stratigraphie grössere Hindernisse in den Weg gelegt, als die irrige oder vorzeitige Anwendung bestimmter local gewiss sehr berechtigter Termini. Es haben auf diese Weise manche gute Bezeichnungen eine Elasticität erlangt, dass man sich beinahe scheut dieselben wieder zu gebrauchen und auf ihre ursprüngliche Bedeutung zurückzuführen, aus Furcht missverstanden zu werden. Diesem Uebelstand sollte in Zukunft vorgebeugt werden. Um die Mittel zu dessen Beseitigung zu schaffen, wäre es nothwendig, nach der Ursache zu forschen, aus welcher derselbe entsprungen ist. Eine erschöpfende Behandlung dieses Thema's würde uns aber zu weit führen, da wir alle Phasen durchgehen müssten, welche die Stratigraphie der alpinen Schichtgebilde allmählig durchwandelte. Zum grossen Theile darf man wohl den jeweiligen Standpunkt der Anschauungen und Kenntnisse dafür verantwortlich machen. Zum Theile aber entspringt dieser Uebelstand aus dem Bedürfnisse abstracter Bezeichnungen für die Hauptgruppen der oberen alpinen Trias. Da wir bereits über die Opportunität, den Ausdrücken: „Lettenkohle und Keuper" eine allgemeine Bedeutung zu geben, gesprochen haben, erübriget uns eine resumirende Betrachtung der in den verschiedenen Alpentheilen auftretenden Glieder, um zu erfahren, an welchen Stellen die theoretischen Grenzlinien am zweckmässigsten gezogen werden.

Die grösste Schwierigkeit bietet scheinbar das Auftreten von Fossilien der Cassianer Fauna in drei vertical weit abstehenden und durch grosse Kalk- und Dolomitmassen getrennten Niveaux. Es zeigt sich aber, dass das Wiedererscheinen dieser Fossilien, unter denen sich keine Cephalopoden befinden, an die Wiederkehr eigenthümlicher mechanischer Sedimente gebunden ist. Der Charakter dieser Absätze deutet mit ziemlicher Sicherheit auf die Trübung des Meeres durch von der Küste herbeigeführtes schlammiges (Partnach-Mergel, Cassian-Mergel, Torer Schichten) oder sandiges (Sandsteine der Partnach-Schichten u. s. w.) Materiale hin. Die Sandsteine dieser Gesteinsgruppen sind es vorwiegend, welche Pflanzen der Lettenkohlenbildung führen. Die Mergel mit den Cassianer Conchylien finden sich im Niveau der Partnach-Schichten und der Cardita- (eigentl. Cassian-) Schichten in Wechsellagerung mit diesen Sandsteinen. Es dürfte daher der Schluss gestattet sein, dass die Mehrzahl der Conchylien ebenso wie das Schichtmateriale und die vom Lande her eingeschwemmten Pflanzenreste aus litoralen Gebieten stammen und dass daher die Fauna der litoralen Regionen während eines langen Zeitraumes der oberen Trias nur wenig fühlbaren Modificationen unterlag [1]).

Es ist auffallend, dass ausser den Pflanzen der Lettenkohle so wenige mit Lettenkohlen- oder Keuper-Arten identische Fossilien nachgewiesen werden konnten, da das Materiale der Schichten eine grössere Uebereinstimmung erwarten liesse.

Zu ganz anderen Resultaten führt jedoch die Betrachtung der pelagischen Bildungen und der Cephalopodeneinschlüsse. An der Basis der oberen Trias, in den Tuffen unter dem Kalk von Ardese und von Raibl,

[1]) Ueber den Einfluss des Sedimentes auf die Wiederkehr derselben Formen in vertical weit abstehenden Horizonten, vergl. die trefflichen Ausführungen bei J. Barrande, Réapparition du genre Arethusina. Prague 1868, p. 22—29 (im neuen Jahrb. v. Leonhard und Geinitz 1868, p. 274—280).

erscheint mit *Halobia Lommeli* eine bis jetzt noch kleine aber völlig selbstständige Cephalopoden-Fauna, welche ich fortan als das Niveau des *Amm. (Trachyceras) doleriticus* bezeichnen werde. Ihr Lager ist genau bekannt. Es befindet sich in den ersten Schichten der oberen Trias, unmittelbar über dem Muschelkalk und unter den, Lettenkohlenpflanzen und Cassianer Conchylien führenden Lagen vom Niveau der Partnach-Mergel. In den Nordalpen kennt man bisher im Niveau des *Amm. doleriticus* nur *Halobia Lommeli* und die leider noch unbestimmbaren Ammoniten des Pötschenkalkes.

Die nächst höhere bekannte Cephalopodenfauna befindet sich über dem Partnach-Dolomite in den Zlambach-Schichten und in der unteren Hälfte der Hallstätter Kalke (Schichtgruppe des *Amm. (Arc.) Metternichi*). Es ist ebenfalls eine gut abgegrenzte Fauna, welche sich in mehrere schärfere Unterabtheilungen zerlegen lässt. Das Schichtenmateriale ist rein pelagisch, und daher finden sich auch nur wenige höchst vereinzelte Conchylien (Bivalven und Gastropoden) der Cassianer Fauna. Über das Vorkommen dieser Cephalopodenfauna ausserhalb der nordöstlichen Alpen [1]) hat man bisher nur die einzige von Curioni herrührende Angabe, dass *Amm. (Arc.) Metternichi* in den obersten Schichten des Kalkes von Ardese häufig auftritt. Da in diesem Niveau bedeutende Unterbrechungen der Meeresniederschläge weder nachgewiesen, noch wahrscheinlich sind, wird man annehmen müssen, dass fossilfreie Schichten in vielen Gegenden dasselbe vertreten.

Die Schichtgruppe des *Amm. (Arc.) Metternichi* ist durch eine merkwürdig scharfe Grenze von der Schichtgruppe des *Amm. (Trachyceras) Aonoides* getrennt. Es besteht dieselbe aus mehreren Unterabtheilungen, deren Kenntniss jedoch für die Zwecke dieser Betrachtungen nicht nöthig ist. Wichtig ist nur der Umstand, dass die für die Wengener Schichten und die Schichten des *Amm. floridus* charakteristischen Arten mit einander in denselben Bänken vorkommen. Allerdings sind *Amm. floridus* sowie *Halobia rugosa* verhältnissmässig selten, während die für die Wengener Schichten bezeichnenden Cephalopoden sehr häufig sind und zu den dominirendsten gehören. Es wäre daher die Annahme zulässig, dass diese Bänke eigentlich nur die Wengener Schichten repräsentiren und *Amm. floridus* wie *Halobia rugosa* in denselben nur als Vorläufer erscheinen. Es wäre aber ebenso gut denkbar, dass die beiden anderwärts bei verschiedenem Schichtenmateriale deutlich getrennten und über einander folgenden Zonen hier vereiniget sind und die Seltenheit des *Amm. floridus* und der *Halobia rugosa* daher rühre, dass die Beschaffenheit des Meeres den Lebensbedingungen dieser Arten nicht besonders günstig gewesen wäre, da dieselben bis jetzt nur in den dunklen, auf schlammige trübe Gewässer deutenden Reingrabner Schiefermergeln häufig angetroffen wurden.

Eine vierte Cephalopodenfauna beherbergen die eigentlichen Schichten von S. Cassian. Eine Anzahl von Arten ist zwar mit der Hallstätter Schichtgruppe des *Amm. (Trachyceras) Aonoides* gemeinschaftlich; nach

---

[1]) Berchtesgaden ist der westlichste Punkt in den Nordalpen, von dem ihr Auftreten sicher erwiesen ist.

der Häufigkeit des Vorkommens verhalten sich dieselben jedoch derart, dass die charakteristischen oder häufigen Arten der einen Fauna in der anderen als Seltenheiten erscheinen. Horizontal ist die Cassianer Cephalopodenfauna ausserordentlich beschränkt. Ausserhalb der Umgebungen von S. Cassian konnte dieselbe noch nicht nachgewiesen werden.

Es folgt nun die namentlich an hochgethürmten Gastropoden reiche Fauna des Esino- und Wettersteinkalkes. Megalodonten, welche bereits in der Schichtgruppe des *Amm. Aonoides* im Niveau des Wengener Schiefers als seltene Fremdlinge erschienen sind, werden stellenweise häufig. Es tauchen einige neue Cephalopodenarten auf, während einige wenige andere aus den S. Cassianer Schichten oder den obersten Lagen der Hallstätter Kalke bis hierher heraufreichen.

Ueber die Cephalopoden der Torer Schichten ist wenig zu sagen. Es sind zum Theile Orthoceratiten, zum Theile glatte Arcesten, welche wenig Anhaltspunkte zur scharfen Unterscheidung bieten. Aehnliche indifferente Formen finden sich noch im unteren alpinen Lias.

Die Dachsteinkalke schliessen sich namentlich in der Lombardei durch ihre Fauna innig an die Esinokalke an. Das verbreitetste Fossil ist *Megalodus triqueter Autorum*. Charakteristisch sind ausserdem das Genus *Dicerocardium* und kleine unter dem Sammelnamen *Rissoa alpina* begriffene Gastropodenarten. Die Seefelder Dolomite und Plattenkalke mit ihrer eigenthümlichen Fischfauna stehen bereits unmittelbar an der Grenze gegen die rhätische Stufe.

Die Fauna der hohen See hat mithin eine Reihe successiver sehr bedeutsamer Veränderungen erfahren, während unterdessen in den Ufergegenden derselben Meerestheile (bis zum Niederschlage des Dachsteinkalkes) eine grosse Anzahl von Typen unverändert fortgelebt hat. Auch Lettenkohle und Keuper besitzen sehr viele gemeinsame Formen. Es ist dies eine sehr bemerkenswerthe Erscheinung, welche die Bedeutung der alpinen oberen Trias für die Entwicklungsgeschichte der Thierwelt in helles Licht versetzt. Der Umstand aber, dass hochpelagische Faunen mehrfach wechseln, weist denn doch mit Sicherheit darauf hin, dass die alpine obere Trias geeigneter ist, die wirklich bedeutsamen Wendepunkte erkennen zu lassen, als die ausseralpinen Facies: Lettenkohle und Keuper.

Es ergibt sich nun, nicht nur aus der Vergleichung der Faunen, sondern auch aus der geographischen Verbreitung derselben, dass die wichtigste Trennungslinie der oberen alpinen Trias mitten durch die Hallstätter Kalke hindurchläuft. Mit der Schichtgruppe des *Amm. (Trachyceras) Aonoides* erscheint eine neue pelagische Fauna; die ihr folgenden sind zum Theile nahe verwandt, zum Theile besitzen dieselben noch mit ihr identische Arten, welche entweder in geringer Individuenzahl hinaufreichen oder erst oben die grösste Entfaltung erlangen.

Ich erkenne daher in der unter der rhätischen Stufe befindlichen oberen alpinen Trias zwei Hauptgruppen oder Stufen und erlaube mir für die untere derselben die Bezeichnung: „**Norische Stufe**“, für die obere die Bezeichnung: „**Karnische Stufe**“ in Vorschlag zu bringen.

Das tiefste Glied der norischen Stufe wird vorwiegend von zweierlei Arten von Sedimenten zusammengesetzt. An der Basis wechsellagern feste, meistens petrographisch dem Muschelkalke sich innig anschliessende Kalke mit *Halobia Lommeli* — Niveau des *Amm. (Trachyceras) doleriticus* — mit seefrigen mergeligen Lageen. Etwas höher schalten sich Sandsteine mit Lettenkohlenpflanzen ein, in den Mergeln treten vereinzelte Typen der Cassianer Bivalven- und Gastropoden-Fauna auf, die alternirenden Kalkbänke aber werden lichter, dolomitischer und tragen bereits das Gepräge abyssischer Bildungen. Es finden mithin Einschaltungen mechanischer Sedimente zwischen die pelagischen Kalksteine statt. In diese Zeit fallen die Eruptionen des Felsitporphyres von Raibl und beginnen die Ausbrüche des Augitporphyres.

In den niederösterreichischen Alpen, nahe dem Südrande des böhmischen Festlandes, hört jeglicher Niederschlag auf, sei es in Folge einer Trockenlegung oder wegen Mangel eines Sediment-Materiales. Erst die Fluthen der karnischen Gewässer setzen wieder Gesteine ab.

Es folgen allenthalben grosse fossilarme Kalk- und Dolomitmassen.

In den Salzburger Alpen treten zwischen denselben und der karnischen Stufe die Salzlagerstätten, die Zlambach-Schichten und die Schichtgruppe des *Amm. (Arc.) Metternichi* auf; in den übrigen Alpen fehlen diese Glieder ganz oder theilweise, und es reichen die fossilarmen Kalke und Dolomite bis an die untere Grenze der karnischen Stufe.

Um für die Petrefacten führenden Schichtgruppen der norischen Stufe bequeme abstracte Bezeichnungen zu gewinnen, fasse ich die zwischen den grossen Kalk- und Dolomitmassen einerseits und dem Muschelkalk andererseits befindlichen Schichten als „Oenische Gruppe“ [1]) und die zwischen dem Partnach Dolomite einerseits und der karnischen Stufe andererseits vorkommenden Glieder als „Halorische Gruppe“ [2]) zusammen.

Ich stelle daher unter die allgemeine Bezeichnung Oenische Gruppe: den Pötschenkalk, die Partnach-Schichten, das lombardische „San Cassiano“, die unteren Halobien-Schichten von Wengen, die Tuffe von Kaltwasser bei Raibl, die doleritischen Sandsteine und Tuffe der venetianischen Alpen.

Der Halorischen Gruppe fallen zu: die Salzlager des Salzkammergutes, von Hallein, Berchtesgaden und Reichenhall, die Reichenhaller Kalke, das Haselgebirge von Hall, die Zlambach-Schichten, die Schichtgruppe des *Amm. (Arc.) Metternichi* der Hallstätter Kalke.

Die Karnische Stufe zeichnet sich durch die grosse Beständigkeit und weite Verbreitung ihrer Glieder aus. Dieselbe beginnt in dem weitaus grösseren Theile der Alpen mit mergelig thonigen Schichten, welche entweder bereits Lettenkohlenpflanzen führen oder von Sandsteinen, welche solche enthalten, überlagert werden. Es wiederholt sich daher in ganz analoger Weise, wie an der Basis der norischen Stufe, die Erscheinung der Einschaltung mechanischer Sedimente. Im Salzkammergute tritt nach Ablagerung der Schichtgruppe des *Amm. (Trachyceras) Aonoides*

---

[1]) Oenus, der Inn.

[2]) Haloren hiessen die Keltischen Stämme, welche in der Gegend des heutigen Salzkammergutes Salzbergbau trieben.

Obere Trias der Alpen.

A. Rhätische Stufe.		Norische Alpen (Salzkammergut).	Nordtroler Alpen.	Lombardische Alpen.	Südtiroler Alpen.	Karnische Alpen (Raibl).	Oesterreichische Voralpen.
B. Karnische Stufe.	1. Larische Gruppe.	Plattenkalk m. Semionotus und Araucarites alpinus. **Dachsteinkalk.** **Megalodus triqueter,** Dicerocardium, Chemnitzia cf. eximia, **Rissoa alpina,** Turbo solitarius, Rhynchonella ancilla. **Wettersteinkalk.** Korallen, Gastropoden, Dactylopora annulata.	Plattenkalk. **Seefeler Dolomit.** **Wettrsteinkalk.** **Chemn. Rosthorni Escheri, eximia, Dactylopora annulata** Korallen, Amm. Haidingeri, subbullatu.	**Dolomia media.** **Megalodus triqueter,** Dicerocardium, Turbo solitarius, Avicula exilis, Dactylopora annulata. **Esinokalk.** **Chemn. gradata, Escheri,** Dactylopora annulata; Amm. Credneri, Eryx.	**Dolomia media.** **Megalodus triqueter,** Dicerocardium. **Torer Schichten.** Heiligenkreuz, Schlernplateau. **Schlerndolomit.**	**Dolomia media.** **Megalodus triqueter.** **Torer Schichten.** Bivalven und Gastropoden der Cassianer Fauna. **Dolomit.** **Chemnitzia gradata, Escheri, eximia,** Megalodus sp.	**Dachsteinkalk.** **Megalodus triqueter.** **Opponitzer Dolomit.** Corbis Mellingi, Pecten filosus. Amm. cymbiformis.
	2. Badiotische Gruppe.		**Cardit-Schichten.** 1. **Cardita crenata** Hoernesia Johannis Austriae, Avicula aspera, Corbis Mellingi, Corbula Rosthoi, Perna aviculaeformis, Ostrea Montis Cprilis, Amm. Haidingeri. **Lettenohlenpflanzen.** 2. **Amm. floridus**, cymbiformis, Haidingeri, Nautilus Tirolesis, **Halobia rugosa, Spiriferina gregaria Cardita crenata,** Corbis Mellngi, Corbu Rosthorni, Perna aviculaeformis.	**Schichten von Gorno und Dossena.** **Myophoria Kefersteini, Hoernesia Johannis Austriae,** Myoconcha Curionii u. s. w. „Keuperpflanzen".	**S. Cassian.** 1. **Amm. Eryx, Busiris, Credneri.** 2. Cardita-Schichten. **Cardita crenata** u. s. w. 3. **Amm. floridus,** cymbiformis, **Halobia rugosa.**	1. **Myophoria Kefersteini.** 2. Tauber Schiefer. (Bleiberger Schichten in Ost-Kärnten. **Amm. floridus, cymbiformis,** Nautilus Sauperi, Halobia rugosa, **Spiriferina gregaria, Cardita crenata.**)	**Opponitzer Schichten.** Corbis Mellingi, Perna aviculaeformis, Cardita crenata u. s. w. **Lunzer Kohle und Sandstein.** **Lettenkohlenpflanzen.** **Reingrabner Schiefer.** **Amm. floridus,** cymbiformis, Nautilus Tirolensis, **Halobia rugosa.**
		Schichtgruppe d. Amm. (Trachyc.) Aonoides der Hallstätter Kalke. **Amm. Aonoides, triadicus, Wengensis, cymbiformis, Haidingeri, Halobia Lommeli.** Amm. nodocostatus, Januarius, Junonis, betulinus, floridus, semiglobosus, quadrangulus, laevidorsatus, **subbullatus, Naut. Sauperi,** rectangularis; Halobia rugosa.	Fossilfreie Kalk und Dolomit.	Bänke mit Amm. semiglobosus, Amm. quadrangulus, Amm. laevidorsatus.	**Wengener Schichten.** **Amm. Wengensis, cf. betulinus,** cf. Flurli, **Halobia Lommeli,** Acanthoteuthis bisinuata. **Lettenkohlenpflanzen.**	**Fisch-Schiefer.** **Amm. Aonoides, triadicus,** Junonis, nodocostatus, Nautilus rectangularis, Acanthoteuthis bisinuata, Halobia Lommeli. **Lettenkohlenpflanzen.**	**Aon-Schiefer.** **Amm. Aonoides, triadicus,** Junonis, Januarius, Acanthoteuthis bisinuata, Halobia Lommeli. **Lettenkohlenpflanzen.**
C. Norische Stufe.	1. Halorische Gruppe.	**1. Schichtgruppe des Amm. (Arc.) Metternichi der Hallstätter Kalke.** **2. Zlambach-Schichten.** **3. Reichenhaller Kalke.** **4. Salzlagerstätten.**	1. Fossilfreier Kak und Dolomit. 2. 3. Haselgebirg von Hall und Reichenhaller Kalk.	**Amm. (Arc.) Metternichi.** Kalk von Ardese.	Kalk- und Dolomitmassen.	Erzführender Kalk von Raibl.	?
		Partnach-Dolomit.	Partach-Dolomit. (Arlbergklk in Vorarlberg).	Kalk von Ardese.	Kalk- und Dolomitmassen.	Erzführender Kalk von Raibl.	?
	2. Oenische Gruppe.	**Pötschenkalk.** Arcesten und Trachyceraten. Amm. doleriticus? Glaukonitkörner. **Halobia Lommeli** in knolligen kieseligen Bänken.	**Partach-Mergel.** Bivalven v. Tyus d. Corbis Mellingi, Ostrea Montis aprilis, Cardita crenata. **Lettekohlenpflanzen.** **Bactryllium Meriai, Schmidi,** canaliculatum. **Halobia Lommeli** in knolligen kieseligen Bänken.	**Porphyrtuffe.** („San Cassiano") „Keuperpflanzen". **Bactryllium Meriani, Schmidi,** canaliculatum. **Halobia Lommeli. Amm. doleriticus, Archelaus.**	**Kieselige Bänke mit Halobia Lommeli.** (Doleritische Sandsteine i. d. Venetianischen Alpen. **Amm. doleriticus, Archelaus.**)	**Porphyrtuffe.** **Lettenkohlenpflanzen.** Conchylien von Cassianer Typus. Amm. Carinthiacus, doleriticus?, Halobia Lommeli?	**Knollige, kieselige Bänke mit Halobia Lommeli.**

eine theilweise Unterbrechung der Absätze ein [1]). Am Rande des böhmischen Massivs, in den niederösterreichischen Alpen, erlangen über den Schichten des *Amm. (Trachyceras) Aonoides* und *Amm. floridus* die Lettenkohlensandsteine (Lunzer Sandsteine) die bedeutendste Mächtigkeit in den Alpen und es kommt zur Bildung von abbauwürdigen Kohlen.

Einigen Schwankungen unterlag der Meeresboden zwischen der Ablagerung des Wettersteinkalkes und der Ablagerung des Dachsteinkalkes. In einem Theile der Südalpen erscheinen Schichten mit Fossilien der Cassianer Fauna, welche wir bisher immer in der nächsten Nachbarschaft von Landpflanzen führenden Schichten antrafen. In anderen Theilen der Alpen erfolgt eine Transgression des Dachsteinkalkes.

Gegen das Ende der karnischen Stufe erscheinen in einigen Gegenden der Alpen abermals, und zwar in den Dolomiten von Seefeld und in den Plattenkalken, welche der rhätischen Stufe unmittelbar vorangehen, neben den Fischfossilien häufig mechanisch herbeigeführte [2]) Reste von Landpflanzen (*Araucarites alpinus Gümb. sp.*).

Die karnische Stufe lässt sich in zwei Unterabtheilungen zerlegen.

Als „Badiotische Gruppe" [3]) können zusammengefasst werden: die Schichtgruppe des *Amm. (Trachyceras) Aonoides* der Hallstätter Kalke, die Aonschiefer Niederösterreichs, die Wengener Schiefer und der fischführende Schiefer von Raibl, die Reingrabner Schiefer, der Lunzer Sandstein, die eigentlichen Cassianer Schichten, die Bleiberger Schichten Kärnten's und die Cardita-Schichten der Nordalpen, die Schichten von Gorno und Dossena, die Opponitzer Schichten, die Schichten mit *Myophoria Kefersteini* von Raibl.

Eine besondere Abtheilung, die „Larische Gruppe" [4]), bilden die mächtigen Kalkmassen mit den grossen Chemnitzien und Megalodonten. Es gehören hierher: der Esinokalk, der Schlerndolomit, der Opponitzer Dolomit, der Wettersteinkalk, die Torer Schichten, der Dachsteinkalk, die „Dolomie moyenne proprement dite", der Plattenkalk, der Dolomit von Seefeld und von Besano.

Die obere Trias der Alpen würde sich sonach in folgender Weise gruppiren [5]):

A. Rhätische Stufe.

B. Karnische Stufe { 1. Larische Gruppe. 2. Badiotische Gruppe.

C. Norische Stufe { 1. Halorische Gruppe. 2. Oenische Gruppe.

Fassen wir zum Schlusse die Ergebnisse dieser Untersuchungen übersichtlich zusammen, so erkennen wir, dass in den litoralen Regionen des obertriadischen alpinen Meeresbeckens, ähnlich wie im Ge-

---

[1]) Siehe oben Seite 98 (8).

[2]) Siehe Suess in Suess und Mojsisovics, Studien über die Gliederung u. s. w. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1868, p. 189.

[3]) Badioten nennen sich die romanischen Bewohner der Umgebungen von St. Cassian.

[4]) Lacus Larius.

[5]) Zur bequemeren Uebersicht ist eine Parallel-Tafel der in den verschiedenen Alpentheilen auftretenden Glieder mit Angabe der wichtigsten Vergleichungs-Fossile beigefügt.

biete der Lettenkohle und des Keupers, dieselben Typen mit geringen zeitlichen Differenzirungen während der ganzen Dauer der oberen Trias bis zum Beginn der larischen Gruppe fortexistirten. Davon geben die in drei verschiedenen Horizonten erfolgten Einschaltungen mechanischer Sedimente mit litoraler Fauna und Landpflanzen Zeugniss. Zweimal, an der Basis der norischen und an der Basis der karnischen Stufe, verbreiten sich diese mechanischen Sedimente nahezu über das ganze Gebiet der alpinen Trias und beide Male treten die eingreifendsten Veränderungen der pelagischen Faunen ein. Dieselbe Erscheinung wiederholt sich an der Basis der rhätischen Stufe [1]).

Anhang.

Beschreibung einiger Cephalopoden aus der Oenischen Gruppe.

Ammonites (Trachyceras) [2]) *Archelaus Laube.*

Taf. II, Fig. 1, 2.

1868. Laube, Cephalopoden von St. Cassian. Sitzungsb. d. kais. Akademie d. Wissenschaften, p. 539.

Das der Art zu Grunde liegende, von Herrn Dr. Laube mir freundlichst zur Ansicht mitgetheilte Originalexemplar, dessen Fundort unbekannt ist, stammt, wie aus der anhaftenden Gesteinsmasse mit Sicherheit hervorgeht, aus den doleritischen Tuffen der Süd-Alpen. Das Gestein ist völlig identisch mit dem des im nachfolgenden beschriebenen *Ammonites doleriticus* von Agordo im Cordevole-Thale.

Ich habe aus den Porphyrtuffen von Prezzo in Judicarien 5 Exemplare dieser Art vor mir. Das vollständigste derselben, von 53 Millim. Durchmesser, welches indess leider, wie alle übrigen Ammoniten des gleichen Fundortes, etwas verdrückt ist, lässt erkennen, dass die Seiten auf dem Raume vom Nabelrande bis zur Ventralfurche [3]) von sechs Spiralreihen von Knoten geschmückt sind, welche den stark vortretenden Rippen aufgesetzt sind. Die Rippen beginnen am Nabelrande mit stark angeschwollenen Knoten und spalten sich meist unmittelbar darauf. Die nun folgenden drei Knotenreihen gehören der Myothekarregion an, in deren Mitte sich jede zweite oder dritte Rippe spaltet. Die am Bauchrande, sowie die nächst der Ventralfurche stehenden Knoten unterscheiden sich von den vorhergehenden Knoten dadurch, dass sie in der Richtung der Spirale in die Länge gezogen sind.

Bei einer Windungshöhe von 22 Millimetern beträgt die Entfernung zwischen den an der Nabelkante stehenden Knoten und der ersten Knotenspirale der Myothekarregion 3·5 Millimeter. Der Ammonit besitzt eine

---

1) Vgl. Suess in Suess und Mojsisovics, Gliederung u. s. w. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1868, p. 188, 189.

2) Laube, 1869, Anzeiger d. Akad. d. Wissensch. Wien. Nr. 1.

3) In der Terminologie des Ammonitengehäuses folge ich dem Vorgange Suess's (Sitzungsb. Wien. Akad. Bd. LII, p. 71—89.). Unter Ventralknoten verstehe ich die Knoten der Bauch- oder Siphonalseite, unter Marginalknoten die am Rande zwischen Bauch und Seiten stehenden Knoten. Die Ausdrücke: Myothekarknoten und Umbonalknoten bedürfen keiner weiteren Erläuterung.

bedeutende Involution, indem die Involutionsspirale mit der inneren Knotenspirale der Myothekarregion zusammenfällt. (Nabelweite bei 20 Mill. Windungshöhe = 7 Mill.).

Windungsbruchstücke von grossen, mit dem Laube'schen Originalexemplar an Höhe übereinstimmenden Dimensionen zeigen eine flachmuldenartige Vertiefung der Schale zwischen den Marginal- und Ventralknoten. Ferner lassen dieselben sehr deutlich erkennen, dass die Rippen, wenn auch bedeutend schwächer, noch über die Ventralknoten hinaus bis an den Rand der breiten und tiefen Ventralfurche fortsetzen.

Ammonites Archelaus unterscheidet sich von der mit ihm verwechselten Art des Wengener Schiefers von Corvara [1]), welche wahrscheinlich mit *Amm. betulinus Dittm.* übereinstimmt, zunächst durch die grosse Involubilität, indem bei *Amm. Archelaus* die folgenden Umgänge die ganze Myothekarregion der vorhergehenden Umgänge decken, während *Amm. cf. betulinus* dieselbe offen lässt. Ferner sind die Rippen des *Amm. Archelaus* verhältnissmässig schmäler und kantig vortretend, während *Amm. cf. betulinus* breite abgeplattete Rippen besitzt. Ein weiterer Unterschied liegt in der mindestens das doppelte der Grösse gegenüber *Amm. Archelaus* betragenden Dimension der Ventralknoten des *Amm. cf. betulinus*.

Vorkommen. Porphyr-Tuff von Prezzo in Judicarien. Doleritische Tuffe der venetianischen Alpen. Zahl der untersuchten Exemplare: 6.

Ammonites (Trachyceras) doleriticus Mojs. n. sp.

Taf. III, Fig. 1—3.

Bei einem Durchmesser des ganzen Gehäuses von 43 Millm. liegen vier Windungen entblösst, deren letzte 16 Millm. hoch und 11 Millm. dick ist. Die folgenden Umgänge lassen die Myothekarregion der vorhergehenden blos liegen. Die Schale trägt starke sichelförmig geschwungene Rippen, welche ungebrochen über die Siphonalseite von einer Seite zur andern hinwegsetzen. Beiläufig die Hälfte (22) der Rippen setzt bereits an der Nabelkante, und zwar mit einer geringen knotenförmigen Verdickung, an; die übrigen gehen aus einer Spaltung der erst vorhandenen hervor. Es kommt vor, dass einzelne Rippen ungespalten bis zur Siphonalseite verlaufen; die correspondirende Rippe der anderen Seite kann aber durch Spaltung entstanden sein. Die Spaltung geht innerhalb der Myothekarregion und zwar wie gewöhnlich in der Nähe der inneren oder äusseren Grenze vor sich. Die letztere Art ist seltener und kommt meist bei solchen Rippen vor, welche selbst durch Spaltung entstanden sind. Die Siphonalseite trägt vier Spiralreihen von spiral in die Länge gezogenen Knoten. Die beiden mittleren dieser Reihen begrenzen den abgeplatteten mittleren Theil der Siphonalseite, welcher bei anderen Trachycerasarten und auch bei *Amm. doleriticus* an inneren Windungen von der Ventralfurche eingenommen wird. Die beiden übrigen Reihen von Knoten stehen am Rande zwischen den Seiten und der Siphonalseite und sind daher als Marginalknoten zu bezeichnen.

---

[1]) Stur, Excursion n. St. Cassian. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt 1868, p. 551.

Nabelwand senkrecht abfallend; an inneren Windungen fallen die Seiten unter mässsiger Wölbung ohne Intervention einer Nabelwand unmittelbar zur Naht ab. Die Nabelweite, bei 16 Mill. Windungshöhe, beträgt 15 Mill.

Dadurch dass die Rippen über die Siphonalseite hinweg zusammenlaufen, entsteht einige Analogie zwischen *Amm. doleriticus*, *Amm. geniculatus Hau.* (Neue Ceph. der Hallstätter Sch.; Denkschr. d. Wien. Akad., IX. Bd., Seite 153, Taf. V. Fig. 21, 22) und *Amm. Teltschenensis Hau.* (Nachträge z. Kenntniss der Cephalop.-Fauna der Hallst. Sch.; Sitz. Ber. d. Wien. Akad., Bd. XLI, Seite 138, Taf. III, Fig. 11, 12). Die Unterscheidungsmerkmale sind aber so augenfällig, dass wohl von der Anführung derselben Umgang genommen werden darf.

Bei grösserer Windungshöhe nehmen die Knoten der Siphonalseite an Grösse bedeutend ab.

Vorkommen. Doleritische Tuffe des Cordevole-Thales, bei Agordo. (3 Exempl.); Porphyr-Tuff von Prezzo (9 Exempl.); ? Tuffe von Kaltwasser bei Raibl (1 kleines, etwas verdrücktes Exemplar).

Das der Beschreibung zu Grunde gelegte und abgebildete Exemplar (Steinkern) stammt aus der Nähe von Agordo. An den Fragmenten von Prezzo ist die Schale noch wohl erhalten; in Folge dessen treten die Rippen an denselben weniger kantig vor und erscheint die Spaltung der Rippen häufig nur als Einschiebung.

Ammonites (Trachyceras) Neumayri Mojs. n. sp.

Taf. II, Fig. 3—8.

Diese Art kennzeichnet sich leicht als verwandte des *Amm. doleriticus* und des noch zu beschreibenden *Amm. Judicaricus*. Es bilden diese drei Arten eine wohlabgegrenzte, für die tiefsten Schichten der oberen Trias charakteristische Sippe der hier zum erstenmale auftretenden Gruppe *Trachyceras*, welche vorzüglich dadurch ausgezeichnet ist, dass die für die späteren Repräsentanten der Gruppe so charakteristische Ventralfurche nur auf den inneren, einem jugendlicheren Alter der Thiere entsprechenden Windungen vorhanden ist, während auf den äusseren Windungen die Rippen der Seitenwände über die Siphonalseite hinweg zusammenlaufen, ohne dass es zur Bildung einer Furche kommt. Doch ist auch in diesem Alter der Trachyceras-Charakter durch die zu beiden Seiten der Mittelregion der Siphonalseite stehenden Knoten augenfällig angedeutet.

Die vorliegende Art besitzt hochmündige, sehr platte Windungen, welche $^2/_3$ der vorhergehenden beim Vorwärtsschreiten verhüllen, in Folge dessen nur ein verhältnissmässig enger Nabelraum offen bleibt. Bei einem Durchmesser des ganzen Gehäuses von 60 Millm. zählt man nächst der Nabelkante 16 mit mehr oder weniger stark entwickelten Knoten ansetzende Rippen, während am Rande gegen die Siphonalseite zu deren beiläufig 40 vorhanden sind. Diese Vermehrung erfolgt durch alternirende Spaltungen an der inneren und äusseren Grenze der Myothekarregion, innerhalb welcher die Rippen eine schwache Beugung gegen rückwärts erleiden.

Ueber die Rippen laufen sechs Knotenreihen. Die innerste derselben, an der Nabelkante, besteht aus runden, meist ziemlich stark entwickelten

Knoten. Die nächsten drei Reihen werden von schwachen, spiral in die Länge gezogenen Knoten gebildet; die zwei inneren derselben stehen an den Grenzen der Myothek. Die fünfte Knotenreihe entspricht der bei weniger abgeplatteten Arten deutlich am Rande zwischen Seiten und Siphonalseiten stehenden Knotenreihe — Marginalknoten; sie besteht aus spiral in die Länge gezogenen, kräftiger als die vorhergehenden entwickelten Knoten. Die Knoten der sechsten Reihe sind meist noch stärker gebaut, spiral in die Länge gezogen und entsprechen den bei den übrigen Sippen der Gruppe *Trachyceras* zu beiden Seiten der Ventralfurche stehenden Knoten.

Dimensionen.

Durchmesser des Gehäuses	60	Millm.
Höhe der letzten Windung	27	„
Dicke derselben, circa	5—6	„
Nabelweite	16	„
Freier (evoluter) Theil der vorhergehenden Windung	4	„
Windungshöhe des grössten vorhandenen Fragmentes	49	„

Vorkommen. Halobien-Schichten (Porphyrtuffe) von Prezzo.

Zahl der untersuchten Exemplare: 8.

Ammonites (Trachyceras) Judicaricus Mojs. n. sp.

Taf. III, Fig. 4.

Bei einem Durchmesser von 44 Millim. zählt man nächst der Nabelkante des seitlich stark abgeplatteten Ammoniten bei 20 mit runden Knoten ansetzende Rippen und nächst der Bauchkante bei 45 Rippen. Die Vermehrung der Rippen geht, wie bei den im vorhergenden beschriebenen Arten, durch Spaltung vor sich, welche entweder unmittelbar an den Nabelknoten oder innerhalb der Myothekarregion eintritt. Ausser den Nabelknoten laufen 6 Reihen von Knoten über die Rippen hin, so dass im Ganzen 7 Knotenspiralen vorhanden sind. Die Nabelknoten haben, wie erwähnt, eine abgerundete Gestalt und sind am kräftigsten entwickelt; sämmtliche übrige Knoten sind spiral in die Länge gezogen. Die Myothekarregion zählt 3 Knotenspiralen, von denen die an der Grenze stehenden deutlicher vortreten und dadurch die Myothekarregion augenfällig von dem Rest der Schale abheben; die Rippen stehen in der Myothek entweder gerade oder sind schwach nach vorwärts und nicht wie bei *Amm. Neumayri* nach rückwärts gebeugt. Eine Knotenspirale befindet sich zwischen Myothek und Nabelknoten, die sechste entspricht den Marginal- und die siebente den Ventral-Knoten.

Wie bereits bei *Amm. Neumayri* bemerkt wurde, erleiden die Rippen auf der Siphonalseite keine Unterbrechung, sondern verbinden sich auf derselben mit den Rippen der anderen Seite.

Die Involution erfolgt an der inneren Myothekargrenze.

Dimensionen.

Durchmesser	= 44	Millim.
Höhe der letzten Windung	= 20	„
Dicke derselben, circa	= 1·5	„
Nabelweite	= 9·5	„

Freier (evoluter) Theil der vorhergehenden Windung . . . . = 2 Millim.

Bemerkung. *Amm. Judicaricus* unterscheidet sich von *Amm. Neumayri* durch zahlreichere schmälere Rippen, sowie durch die grössere Anzahl von Knotenspiralen.

Vorkommen. Halobien-Schichten (Porphyrtuff) von Prezzo.

Zahl der untersuchten Exemplare: 2.

Ammonites (Trachyceras?) Regoledanus Mojs. n. sp.

Taf. III, Fig. 7–8.

Bei dieser ausserordentlich flachen Form gelang es leider nicht, die Ventralseite völlig blos zu legen. Die Anwesenheit zweier Reihen von Ventralknoten deutet aber wohl mit ziemlicher Sicherheit darauf hin, dass die Art zu Trachyceras zu stellen sein dürfte.

Die Seiten sind mit zahlreichen ausserordentlich stark sichelförmig (innerhalb der Myothekarregion) gegen vorwärts gekrümmten Rippen versehen, deren zwei oder drei sich innerhalb der Myothek, und zwar meist an der inneren Myothekargrenze, bündelförmig zu einer vereinigen.

Die stark erhabenen Rippen besitzen mehr das Ansehen von Falten, als das von Leisten und sind mit Ausnahme der bereits erwähnten Ventralknoten völlig glatt. Man zählt deren bei 46 Mill. Schalendurchmesser an 90 nächst der Siphonalseite. Nächst dem Nabelrande ist die Zahl um mehr als die Hälfte geringer.

Der rasch anwachsende Ammonit involvirt an der inneren Myothekargrenze.

Dimensionen:

Durchmesser . . . . = 46 Millim.
Höhe der letzten Windung . . . . . = 19 "
Dicke derselben, circa . . . . . . = 1 "
Nabelweite . . . . = 11 "
Freier, evoluter Theil der vorhergehenden Windung . . . . = 3·5 "

Vorkommen. Porphyrtuff von Prezzo und Regoledo.

Zahl der untersuchten Exemplare: 4.

Bemerkung. Die Beschreibung der Art ist nach den Stücken von Prezzo entworfen. Das Exemplar von Regoledo zeigt in Folge einer Streckung und Verschiebung der Schale weniger stark gekrümmte Rippen.

Ammonites Regoledanus erinnert in seinem ganzen Habitus an *Ammonites dichotomus Münst.* von S. Cassian. Letzterer ist jedoch bei gleicher Grösse weit hochmündiger und involuter und besitzt eine geringere Anzahl entfernter stehender leistenartiger Rippen.

Ammonites Carinthiacus Mojs. n. sp.

Taf. III. Fig. 5–6

Die bizarre Form erinnert auf den ersten Anblick an *Trachyceras*. Sie unterscheidet sich jedoch wesentlich von dieser Ammonitengruppe dadurch, dass auf der Siphonalseite, an der Stelle der Furche von *Trachyceras* ein Kiel sich erhebt, welchem Knoten aufgesetzt sind. Sie steht ziemlich isolirt unter den vielgestaltigen Formen der Ammoniten. Nahe

verwandt ist nur *Amm. euryomphalus Ben.* [1]) aus Val Daone bei Prezzo, dessen Niveau allerdings noch nicht bekannt ist, aber wohl nicht weit entfernt von dem des *Amm. Carinthiacus* sein dürfte.

Die Schale wird von nicht sehr hochmündigen, langsam anwachsenden Windungen gebildet, welche die vorhergehenden Umgänge zu $^2/_3$ umhüllen. Bei einem Durchmesser von 35 Millim. setzen an der Nabelkante 22 kräftige Rippen mit in der Richtung der Rippen gestreckten Knoten an. Nächst dem Bauchrande zählt man auf derselben Windung 45 Rippen.

Diese Vermehrung erfolgt durch Spaltung, welche entweder nächst den Umbonalknoten oder nächst den an der äusseren Grenze der Myothek befindlichen Knoten stattfindet.

Ausser den bereits erwähnten Knotenreihen der Nabelkante und der äusseren Myothekargrenze befindet sich auf jeder Seite eine Reihe kräftig entwickelter, seitlich stachelförmig vorragender Knoten an dem Bauchrande.

Ueber die Mitte der Siphonalseite läuft der deutlich abgesetzte Kiel. Die Zahl der spiral in die Länge gezogenen Knoten, welche darauf sitzen, scheint dieselbe zu sein, wie die der Rippen nächst dem Bauchrande, so dass jeder Knoten einer Rippe entsprechen dürfte.

Der Abfall der Nabelwandung zur Naht ist nicht sehr steil und niedrig.

Dimensionen.

Durchmesser	= 35	Millim.
Höhe der letzten Windung	= 14·5	„
Dicke derselben	= 5	„
Nabelweite	= 10	„
Freier, evoluter Theil der vorhergehenden Windung	= 3	„

Vorkommen. Ich verdanke die Mittheilung dieser Art Herrn Prof. Ed. Suess, welcher dieselbe aus den Tuffen von Kaltwasser bei Raibl, im Liegenden des erzführenden Kalkes von Raibl erhielt. Aus petrographisch ganz gleichen Stücken stammen Hohldrücke von Bivalven und Gastropoden, welche zum Theil mit Arten der Cassianer Fauna übereinstimmen. Nach einer gütigen Mittheilung Herrn Bergrath Stur's liegen diese Bänke unmittelbar unter den Lettenkohlenpflanzen führenden Sandsteinen und den Oolithen mit (?) *Cardia crenata.*

Ein jüngeres Exemplar derselben Art liegt aus einem weniger dichten grauen Tuffe vor, welcher grüne chloritische Einschlüsse enthält. Von der gleichen Fundstelle (Kressbrunn) stammt ein etwas verdrücktes Exemplar von *Amm. (Trachyceras) doleriticus Mojs.*

Bemerkung. Die Beschreibung der Art ist nach einem künstlich hergestellten Abgusse entworfen. An demselben Exemplar, welches zur Anfertigung des Abgusses gedient hat, ist der Steinkern eines Windungsbruchstückes erhalten. Derselbe gehört dem jüngsten Theile der äusseren Windung an und lässt deutlich erkennen, dass in diesem vorgerückteren Alterstadium die Rippen ununterbrochen bis zu den über dem Sipho be-

[1]) Geogn. paläont. Beiträge I., Benecke Trias und Jura in den Südalpen. pag 154, Taf. II, Fig. 1.

findlichen Knoten fortsetzen, welche sich nunmehr als Anschwellungen der Rippen repräsentiren.

Zahl der untersuchten Exemplare: 2.

Ammonites (Arcestes) Daonicus Mojs. n. sp.

Taf. III. Fig. 9—10.

Dieser Art ist ein Windungsbruchstück eines äusserlich dem *Amm.* (*Arcestes*[1]) *floridus* ähnlichen Ammoniten zu Grunde gelegt, welches erfreulicherweise den von *Amm. floridus* abweichenden Verlauf der Lobenlinie zum grössten Theile sehr deutlich erkennen lässt.

Ein jüngeres, in den Umrissen vollständig erhaltenes Exemplar, welches, obwohl von den Loben nichts zu sehen ist, ohne grosse Bedenken zur selben Art gestellt werden kann, zeigt eine ausserordentlich flache Schale, welche scheinbar ganz glatt nur bei schiefer Beleuchtung Spuren sichelförmiger Falten erkennen lässt. Im Gegensatze zu *Amm. floridus*, welcher einen äusserst engen Nabel besitzt, zeigt sich ein offener Nabel, welcher nahezu ein Drittel der vorhergehenden Windung blos liegen lässt.

Die Siphonalseite ist ähnlich zugeschärft, wie bei *Amm. floridus*. Doch bin ich nicht im Stande, sicher anzugeben, ob nur ein mittlerer oder zwei feinere seitlich stehende Kiele vorhanden sind.

Das grössere Bruchstück zeigt deutlich auf der Mitte der Seiten die knotenartigen Anschwellungen des *Amm. floridus*.

Die in Fig. 10 gegebene Zeichnung der Loben gibt den Verlauf der Lobenlinie nicht vollständig. Es gelang nicht den Siphonalsattel bloszulegen, und die Nebensättel sind auf dem Bruchstücke, dem die Lobenzeichnung entnommen ist, nicht vollzählig erhalten. Immerhin reicht aber das vorhandene vollständig aus, sowohl um die Art sicher von *Amm. floridus* zu unterscheiden, als auch bei neuen Erfunden wieder zu erkennen.

Die Unterscheidungsmerkmale gegenüber *Amm. floridus* liegen demnach, soweit die Art bis jetzt bekannt ist, in der grösseren Weite des Nabels und in der abweichenden Gruppirung der weit verzweigteren Loben und Sättel.

Dimensionen.

Durchmesser	= 58	Millim.
Höhe der letzten Windung	= 29	„
Höhe der vorletzten Windung	= 13	„
Nabelweite	= 9	„
Höhe des Windungsbruchstückes, von dem die Lobenzeichnung entnommen ist	= 35	„
Dicke derselben nächst der dem Nabelrande nahen Bruchstelle	= 12	„

---

[1]) Es gelang mir kürzlich an einem Bleiberger Exemplare des *Amm. floridus* die für die Arcesten so charakteristische Runzelschicht zu beobachten. Auch durch den Lobenbau steht *Amm. floridus* den flachen Arcesten, wie *Amm. Metternichi*, *Amm. Layeri*, *Amm. respondens* sehr nahe.

Vorkommen. Porphyrtuff von Prezzo.
Zahl der untersuchten Exemplare: 2.

Ammonites (Arcestes) Tridentinus Mojs. n. sp.

Es liegt ein grosses etwas verdrücktes Exemplar eines Arcesten vor, welches durch die Umrisse und die unter der Schale auf dem Steinkerne sichtbaren Furchen auffallend an *Amm. (Arc.) cymbiformis Wulf sp.* erinnert.

Da der Verlauf der Lobenlinie leider nicht sichtbar ist, bleiben vorläufig nur die äusseren Merkmale zur Unterscheidung übrig.

Der augenfälligste Unterschied besteht in der beträchtlich grösseren Weite des Nabels. Während gleichgrosse Exemplare des *Amm. (Arc.) cymbiformis* nach Entfernung der Schale eine Nabelweite = 11 Millim. aufweisen, beträgt dieselbe auf dem Steinkerne des *Amm. (Arc.) Tridentinus* 18 Millim. — Eine solche Nabelweite erreichen nicht einmal die grössten vorliegenden Exemplare des *Amm. cymbiformis* von 440 Millim. Durchmesser. — Schwieriger ist es, die Verschiedenheiten im Laufe der Furchen zu fixiren. Nach Vergleichung zahlreicher Exemplare des *Amm. cymbiformis* kam ich jedoch zu dem Resultate, dass bei gleicher Grösse der Individuen die Furchen des *Amm. cymbiformis* auf der Siphonalseite sich in ihrer ganzen Breite entschieden nach vorwärts krümmen, während die Furchen des *Amm. Tridentinus* nur eine geringe Ablenkung nach vorne erfahren, indem sie sich auf der Siphonalseite bedeutend verbreitern.

Ueberhaupt sind die Furchen des *Amm. Tridentinus* bedeutend breiter als die des *Amm. cymbiformis.*

Es ist auch zu bemerken, dass bei gleicher Grösse die Furchen des *Amm. cymbiformis* in der Regel auf den Seiten bereits eine sichelförmige Krümmung gegen vorne erleiden, während die Furchen des *Amm. Tridentinus* gerade verlaufen.

Es sind bei *Amm. Tridentinus* 4 Furchen vorhanden. Aus der Anzahl der Furchen lässt sich jedoch kein Unterschied ableiten, da dieselbe bei *Amm. cymbiformis* Schwankungen unterliegt.

Die Schale ist, wie bei den meisten Exemplaren von *Amm. cymbiformis*, vollkommen glatt und die Furchen kommen erst nach Entfernung derselben zum Vorschein.

Dimensionen.

Durchmesser	= 130	Mill.
Höhe der letzten Windung . .	= 75	„
Dicke derselben . . . circa	= 60	„
Nabelweite	= 18	„

Vorkommen. Porphyrtuff von Prezzo.
Zahl der untersuchten Exemplare: 1.

Erläuterung der Petrefacten-Tafeln.

Sämmtliche Figuren in natürlicher Grösse.

Tafel II. Fig. 1. *Trachyceras Archelaus Laube.* Ventralseite eines der grössten Exemplare. Porphyrtuff von Prezzo in Judicarien.

Fig. 2. *Trachyceras Archelaus Laube.* Jüngeres Exemplar, etwas verdrückt und daher in der obern Hälfte der äusseren Windung noch die Ventralknoten der rechten Seite zeigend. Porphyrtuff von Prezzo in Judicarien.

Fig. 3. *Trachyceras Neumayri Mojs. sp. nov.* Fragment eines jüngeren Exemplares. Ein Theil der Ventralknoten ist von Gesteinsmasse bedeckt und fehlt daher in der Zeichnung. Porphyrtuff von Prezzo in Judicarien.

Fig. 4, 5. *Trachyceras Neumayri Mojs. sp. nov.* Zeigt in Folge der Verdrückung auf der oberen Hälfte des äusseren Umganges die Ventralknoten der rechten Seite. Mit Ausnahme der Ventral- und Umbonalknoten sind die sämmtlichen Knoten der Fig. 3 und 4 vom Zeichner schematisirt worden und erscheinen deshalb viel zu stark. Man vergleiche die Beschreibung, Seite 132, 133 [42, 43]. Porphyrtuff von Prezzo in Judicarien.

Fig. 6. *Trachyceras Neumayri Mojs. sp. nov.* Blosgelegter Theil der Ventralseite eines der grössten Individuen. Ebendaher.

Tafel III. Fig. 1, 2, 3. *Trachyceras doleriticum Mojs. sp. nov.* Steinkern. Doleritischer Sandstein von Agordo im Venetianischen.

Fig. 4. *Trachyceras Judicaricum Mojs. sp. nov.* Porphyrtuff von Prezzo in Judicarien.

Fig. 5, 6. *Ammonites Carinthiacus Mojs. sp. nov.* Das letzte Viertel der äusseren Windung ist nach dem etwas abgeriebenen Steinkern, der Rest nach einem künstlich hergestellten Abgusse des vorhandenen Hohldruckes gezeichnet. Porphyrtuff von Kaltwasser bei Raibl.

Fig. 7. *Ammonites (? Trachyceras) Regoledanus Mojs. sp. nov.* Porphyrtuff von Prezzo in Judicarien.

Fig. 8. *Ammonites Regoledanus Mojs. sp. nov.* Junges Individuum. Porphyrtuff von Prezzo in Judicarien.

Fig. 9. *Arcestes Daonicus Mojs. sp. nov.* Etwas gestreckt, wie alle Ammoniten des Porphyrtuffes von Prezzo in Judicarien.

Fig. 10. *Arcestes Daonicus Mojs. sp. nov.* Fragment der Kammerscheidewand nach einem älteren Exemplare in natürlicher Grösse. Es fehlen der Siphonalsattel und ein oder mehrere Hilfssättel. Porphyrtuff von Prezzo in Judicarien.

Erläuterung der Profile auf Tafel IV.

Profile 1—5 geben eine Darstellung der Schichtfolgen in den Bergen, N. vom Inn, zwischen Zirl im W. und Hall im O. Nr. 3 reicht bis in das Hinterau- oder Lavatschthal und zeigt den nördlichen Gegenflügel der Falte. Die Profile durchqueren parallel einen und denselben fortstreichenden Zug.

Physiognomisch heben sich schon aus der Ferne, z. B. aus der Thalsohle des Inn, die beiden gebirgsbildend auftretenden Massen des Partnach-Dolomites und Wettersteinkalkes deutlich von einander ab. Der Partnach-Dolomit bildet, wie im Salzkammergute, mit seinen tiefen Tinten und strebepfeilerartig aufgethürmten Wänden, sowie durch den überall klar ausgesprochenen gesimsartigen Absatz oder Vorsprung, auf welchem erst die höheren Glieder folgen, den unteren Theil des Gebirges, den Sockel, über dem sich die lichteren Kämme und Nadeln des Wettersteinkalkes aufbauen. Deutlich erkennt man bereits diese beiden Elemente am Walder Joche. Im Westen des Thalrisses des Hallthales erhebt sich der Partnach-Dolomit zum Zunderkopfe, welcher dem Haller Salzberge gegen

Süden vorliegt, senkt sich im Westen von demselben wieder und bildet ein fortlaufendes leicht verfolgbares Gesimse, auf welchem die Thaurer- und Vintler Almen liegen. In der Gegend der Höttinger Alm verdecken zum Theil jüngere, für tertiär geltende Conglomerate den Partnach-Dolomit, welcher sich weiter im W. wieder zeigt und in der Martinswand vor Zirl am Inn sein Ende erreicht.

Ausser den eben erwähnten tertiären Conglomeraten der Höttinger Alm, welche sich schon in bedeutender Höhe befinden, verdecken grosse Massen glacialen [1]) und recenten Schuttes, sowie Vegetation, bedeutende Räume des Gebirges, und man ist, namentlich um einen Einblick in die tieferen Schichten zu gewinnen, an die Wasserrisse gewiesen, welche durch den oberflächlichen Schutt bis in das Felsengerüste des Gebirges reichen.

Profil Nr. 1. Linke Thalseite des Einrisses des Hallthales, von dem Ausgange desselben in das Innthal, beim „Hackl", bis zum „Bettelwurf" und bis an die Südgehänge das Speckkorgebirges. Eine detachirte Scholle von Wettersteinkalk liegt im Streichen des Haller Haselgebirges und der Cardita Schichten, welche nicht sichtbar sind. Weiter im Osten tritt das Haselgebirge über dem ununterbrochen fortstreichenden und nach den Beobachtungen des Herrn A. Horinek wie hier Nord einfallenden Partnach - Dolomite nächst der Walder Alm wieder zu Tage [2]).

Profil Nr. 2. Beginnt wie das vorige an den Schuttmassen des Innthales, durchschneidet den Zunderkopf, verquert das Hall- und Issthal mit dem Haller Haselgebirge und reicht im N. an die Südgehänge des Speckkorgebirges. Am Südgehänge des Zunderkopfes treten an einigen Stellen aus dem oberflächlichen Schutte Partnach-Mergel zu Tage. Im Norden von Absam folgt auf Rauchwacke Muschelkalk, auf diesen Partnach-Mergel. Die Schichtstellung derselben, sowie des Partnach-Dolomites, der die Hauptmasse des Zunderkopfes bildet, ist eine ausserordentlich steile, meist senkrecht oder etwas gegen S. oder N. geneigt. Zwischen die oberen Bänke des Partnach-Dolomites sind stellenweise, wie z. B. in einem auf der Nordseite des Vorberges entspringenden und in das Eibenthal mündenden Graben, schwarze Mergel vom Ansehen der Partnachmergel eingelagert. Gegen das Hallthal bricht der Partnach-Dolomit in steilen Wänden ab, unterhalb welchen sich grosse Schutthalden befinden, die an den meisten Stellen die Beobachtung des anstehenden Gesteines verhindern. An einem Punkte, im SO. von S. Magdalena, hoch oben unmittelbar unter den steilen Wänden des Partnach-Dolomites, kann man Schichten der rhätischen Stufe mit *Gervillia inflata* und Lithodendren Bänke beobachten. Blöcke derselben finden sich abwärts zahlreich bis vor S. Magdalena. An anderen Stellen und auch unterhalb des Vorkommens der rhätischen Schichten sticht Haselgebirge unter dem absitzenden Rasen oder der Schotterdecke hervor. Sehr deutlich ist das Haselgebirge in der näheren Umgebung von S. Magdalena zu beobachten. Auch die gut charakterisirte Mitterberger Rauchwacke, das unmittelbare Hangende des Haselgebirges, tritt unmittelbar im Süden des von S. Magdalena nach dem Haller Berghause führenden Weges zu Tage, wo sie eine kleine Klippe bildet.

Das Profil durchschneidet hierauf die Felsmasse, welche das Hallthal von dem Issthal scheidet und rings von Haselgebirge umgeben wird, daher als isolirte Scholle zu betrachten ist. Die Schichten fallen gegen Süd. Unter petrographisch sicherem Wettersteinkalk folgt eine obere Zone von Cardita-Schichten, welche am „Bergangerl" schön aufgeschlossen ist und im Fortstreichen leicht und sicher an der den weichen Gesteinen der Cardita Schichten entsprechenden, geradlinig fortstreichenden Bodeneinsenkung zu erkennen ist. Im Liegenden davon befinden sich rauchwackenartige Dolomite und dichte Dolomite, unter denen feuchter be-

[1]) Erratische Blöcke finden sich ausserordentlich zahlreich und reichen in bedeutende Höhe. Ich sah Blöcke krystallinischen Gesteins noch auf der Höhe des „Thürls", dem Uebergange von der Thaurer Alm auf den Haller Salzberg. Manche Bäche, wie z. B. der Erlbach bei Zirl, führen so zahlreich Blöcke krystallinischer Felsarten, dass man sich fragen könnte, ob man in ein mesozoisches Kalkgebirge oder in ein krystallinisches Schiefergebirge einzudringen im Begriffe sei. — Ueber die Depression von Seefeld reichen diese Blöcke in das Isarthal hinüber und sind über Scharnitz bis nach Mittenwald und wohl noch weiter gegen Norden zu verfolgen.

[2]) Siehe auch Pichler, Zeitschrift des Ferdinandeums 1859, Profil XIV.

raster Boden mit Gesteinsblöcken voll *Spiriferina gregaria* folgt. Weiter abwärts gegen das Issthal trifft man dunkle knollige Kalke mit röthlichem Thonbeschlage auf den Schichtflächen, dunkle anhydritische Dolomite und Haselgebirge mit Gyps. Beim „Hirschbad" im Issthale liegen zahlreiche Blöcke oolithischen Sandsteines mit *Cardita crenata* und *Spiriferina gregaria*.

Unter der Bezeichnung α füge ich ein ergänzendes Profil bei, das genauere Nachweise über die Zusammensetzung der tiefsten Zone der Cardita-Schichten gibt. Es geht entlang der berühmten Runse über dem Mitterberger Berghause. Bergverwalter Binna hatte die ausnehmende Gefälligkeit, durch die ganze Länge der Runse einen Graben aufreissen zu lassen, welcher die genaue Aufnahme der Schichtenfolge ermöglichte. Das Profil zeigt dreimal Haselgebirge mit Gyps, sowie die unmittelbaren Hangendschichten des Haselgebirges: dunkle anhydritische Dolomite und dunkle knollige, auf den Schichtflächen roth angelaufene Kalke, darüber eine feine, zu Bauzwecken besonders geeignete Rauchwacke, die sogenannte „Mitterberger Rauchwacke", und über dieser lichten dolomitischen Kalk. Diese Massen von Rauchwacke und Kalk bilden aufragende, leicht verfolgbare Rücken und Zacken, und man erkennt leicht, dass man es nur mit Schollen der zerborstenen Hangenddecke des Haselgebirges zu thun hat. Die mittlere Kalkscholle trägt noch eine Partie von Carditaschichten. Die Reihenfolge vom Liegenden in das Hangende ist die folgende:

a) Ausgelaugtes Haselgebirge, hier „Frischgebirge" genannt; darin Stücke glaukonitführenden Sandsteines. Gyps, dunkle Dolomite und knollige Kalke.

b) 12 Fuss. Feinkörnige Rauchwacke und eigenthümliche Breccie von porphyrartiger Structur, ihrem ganzen Habitus nach auffallend an Frischgebirge erinnernd, stark dolomitisch wie die Mergel des Haselgebirges.

c) 30—36 Fuss. Lichter dolomitischer Kalk, in den unteren Theilen stark dolomitisch, brüchig, grau. Bildet einen steil aufragenden Rücken.

d) 30—36 Fuss. Complex von Mergelschiefern und Sandsteinen. Das unmittelbare Hangende von *c* wurde nicht aufgeschlossen. Nach kurzer Unterbrechung folgt eine Bank lichtgrauen, dichten, festen Sandsteines mit verkohlten Pflanzenresten. Darüber in grösserer Mächtigkeit feinerdige dunkle Mergelschiefer mit Rostflecken, verwitternd zu concretionären Knollen zerfallend. Typisches Gestein der „Reingrabener Schiefer". Führt ausserordentlich häufig *Halobia rugosa* in den verschiedensten Altersstufen. Gegen oben schaltet sich eine plattige Sandsteinbank mit Pflanzenspuren ein, über welcher die noch *Halobia rugosa* führenden Mergel durch Aufnahme von Sand einen Uebergang zu Sandstein darstellen.

e) 3 Fuss. Hervorragende feste Bank eines sandigen Kalkes mit oolithisch überrindeten Conchylien-Fragmenten, sogenannter Mitterberger Sandstein. In den Oolithknöllchen meist *Cardita crenata*. In der Gesteinsmasse: *Nautilus Tirolensis, Arcestes floridus, Arc. cymbiformis, Am. Haidingeri, Spiriferina gregaria, Cardita crenata, Corbis Mellingi, Perna aviculaeformis, Myophoria inaequicostata, Myoconcha sp.* u. s. w. Diese Bank zeigt an der Unterseite eigenthümliche kreuzweise verschlungene Wülste.

f) 14 Fuss. Complex von Mergeln und Sandsteinen wie in *d*. In den untersten Lagen zahlreich weisse Schalentrümmer von jungen Exemplaren der *Halobia rugosa*. Eine der zunächst folgenden Bänke ist eine 4—6 Zoll starke Lage von festem Kalkmergel, ohne Versteinerungen. Eine höhere Einschaltung bildet eine Sandsteinbank mit Pflanzenresten. Im Ganzen wiegen die Mergel weitaus vor, doch werden sie stellenweise sandig. *Halobia rugosa* reicht durch den ganzen Complex. Ausser ihr noch Spuren zweier anderer Bivalvenarten.

g) 3 Fuss. Vorragende feste Kalkbank, stellenweise scheinbar in mehrere dünne Bänke untergetheilt. Gestein grauschwarz, grobbrüchig, führt Crinoidenstiele und Muschelfragmente und ähnelt in manchen Stücken dem „Muschelmarmor" vom Lavatschthal. In Folge von Verwitterung tritt oolithische Structur hervor.

Jenseits der schutterfüllten Thalsohle des Issthales stösst das Profil an die Süd fallenden Bänke von Wettersteinkalk des Speckkorgebirges.

Profil Nr. 3. Dieses verlässt das Innthal nächst dem Dorfe Thaur bei Hall, geht entlang dem Thaurer Graben durch die Thaurer Murre auf die Thaurer Alm, verquert das Wildanger Gebirge und die Berge im W. des Lavatscher Joches und verläuft im Hinterau- oder Lavatschthal längs dem Wasserrisse des Gschnürgrabens bis zur Einmündung desselben in die Hauptwasserader des Hinterauthales.

Der Eingang des Thaurer Grabens wird durch eine Schlucht gebildet, welche die festen vorwiegend kalkigen Gesteine des Muschelkalkes durchquert. Auf den

Felsen der rechten Schluchtseite steht Schloss Thaur. Zunächst begegnet man steil nach Süden fallenden Bänken von dolomitischem Kalk mit Zwischenlagen von grauem Crinoidenkalk, welchen knollige dunkle, Hornstein führende Kalkplatten — typischer „Virgloria-Kalk“ — in ziemlicher Mächtigkeit folgen. Ueber der Schlucht nimmt der Graben eine westöstliche Richtung an, entsprechend der Einlagerung eines Complexes dünnschiefriger, bröckliger, dunkler, gelb verwitternder Mergel — Partnach-Mergel. Dieselben werden in Folge der allgemeinen steilen Schichtaufrichtung und stellenweisen Ueberkippung der Schichten, wie hier, unterlagert von, den Virgloriaplatten analogen Kalkplatten, welche *Halobia Lommeli* in ziemlicher Menge führen und deren Schichtköpfe riffartig emporragen. Im scheinbaren Liegenden folgen wieder dünnschiefrige, bröcklige, stellenweise papierdünne Partnach-Mergel mit senkrechter Schichtstellung. Der Thaurer Graben selbst nimmt, nachdem er eine Strecke dem Streichen der untersten Einlagerung von Partnach-Mergeln gefolgt ist, im Allgemeinen eine nordsüdliche Richtung an und verquert in Folge dessen die gesammte Schichtenfolge. Es wiederholt sich mehrfach der Wechsel von weichen Partnach-Mergeln und festen dunklen, knolligen oder dolomitischen Kalkbänken. Die letzteren ragen meist als Zacken und Schroffen auf, während im Streichen der zwischengelagerten Mergel der Boden tief eingerissen und meist mit Vegetation überzogen ist. Die Schichten fallen dabei immer steil gegen Süd, und findet daher immerfort eine Unterteufung der älteren Schichten durch jüngere statt. Es stellen sich endlich Einlagerungen von festem graubraunem Sandstein mit Pflanzentrümmern und von klotzigen Kalkmergeln ein, welche neben anderen vorläufig nicht näher bestimmbaren Bivalven *Corbis cf. Mellingi Hau.* und *Ostrea cf. Montis Caprilis Klipst.* führen (untere Cardita-Schichten Pichler's). Das Nebengestein bilden dunkle knollige Kalke mit Hornstein, vom Aussehen der Virgloria-Kalke. Fallen fortwährend steil gegen den Inn (Süd). Folgt darauf eine grössere verdeckte, eingesenkte Strecke, wohl entsprechend dem Durchstreichen einer breiteren Zone von Partnach-Mergel-Einlagerung. Über derselben beginnt das Gebirge ungemein steil und rasch aufzusteigen. Ein schmaler steiler Pfad führt senkrecht auf das Streichen der Schichten rasch über diesen Absatz auf die Höhe der Thaurer Alm. Man durchquert auf diesem Steige zunächst unmittelbar über der erwähnten verdeckten Strecke dunkle dolomitische Kalke mit Einlagerungen von Sandstein und Partnach-Mergel, hierauf die grosse Masse des gelblich grauen, griffelförmig zerfallenden, häufig breccienartigen Partnach-Dolomites. Hat man einen Wasserfall passirt, so stösst man, bevor man den gesimsartigen Vorsprung der Thaurer Alm erreicht, nochmals auf eine schwache Einlagerung von Partnach-Mergel. Schichtstellung des Partnach-Dolomites entweder steil gegen S. oder senkrecht. Bei der Thaurer Alm erreicht man die Stufe des Gebirges, welche vom Haller Salzberg über das „Thürl“ herüberstreicht und gegen W. auf die Vintler Alm u. s. w. fortsetzt. Nächst der Thaurer Alm selbst steht Rauchwacke an, etwas westlich davon in der Richtung gegen die Vintler Alm, aber noch im Gebiete der Thaurer Alm, schliesst ein Graben flach lagernde, N. fallende dünnplattige Kalke — Reichenhaller Kalke — und die in Begleitung derselben in allen alpinen Salzbergen auftretenden rothen Mergel auf, welche früher[1]) als „Werfener Schichten“ gedeutet wurden. Höher aufwärts stösst man in demselben Graben auf Rauchwacke und röthlichen dolomitischen Kalk. Grosse Geröllhalden verdecken meist nicht nur die eben erwähnten Gesteine sondern auch die zwischen denselben und dem Wettersteinkalke durchziehenden Cardita-Schichten. Schlägt man jedoch von der Thaurer Alm den Weg zum „Thürl“ ein, so trifft man nicht weit im Osten der Alm unmittelbar über oder, wegen der steilen Schichtstellung, scheinbar unter dem Partnach-Dolomite auf sogenanntes „Frischgebirge“, d. i. ausgelaugtes Haselgebirge (graue thonige Grundmasse mit porphyrartig eingeschlossenen eckigen kubischen Stückchen weisslichen Thones; auf Klüften Gyps). In der Nähe davon schwarzer Reichenhaller Kalk mit den „rothen Mergeln“. Der weitere Weg, aufwärts zum „Thürl“, führt nur über Schuttmassen.

Unser Profil verquert nun den Zug des Wildangergebirges und den Zug des Lavatscher-Joches, welch letzterer die unmittelbare Fortsetzung des Speckkorgebirges ist.

Begibt man sich vom „Thürl“, welches von jüngeren Breccienbänken erfüllt ist, die sich vom Partnach-Dolomite des Zunderberges bis zum Wettersteinkalke des

---

[1]) v. Richthofen, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1861 und 1862, p. 147. Prinzinger, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1855, p. 332.

Wildanger herüberspannen, auf das Wildanger Gebirge, so trifft man in den unteren Theilen des steil gegen Norden einschiessenden Wettersteinkalkes Brachiopoden führende Crinoiden-Gesteine und dunkle in Folge von späthigen Koralleneinschlüssen weiss geflammte Kalke. In einer, von Prinzinger[1]) erwähnten gegen den Haller Salzberg abschiessenden Runse erscheinen mit steilem Nordfallen dunkelgraue und rothe knollige Kalkplatten mit hervorragenden warzenförmigen Hornsteinausscheidungen. Darüber folgen *a)* einige Bänke gewöhnlichen dunklen Wettersteinkalkes, *b)* dunkle knollige Bänke mit Walkererde (sogenanntes „Sigilett" oder „Seifenstein") zwischen den Schichtflächen, *c)* einige Fuss, mächtig lauchgrünes, feinsandiges Mergelgestein (Sandstein Prinzinger's), *d)* eine grosse Masse gewöhnlichen Wettersteinkalkes, die Höhen des eigentlichen Wildanger bildend und die bekannten Gastropodenfundorte umschliessend. Die steile Schichtstellung des Wettersteinkalkes hält bis zum Pfeiser- oder Stempeljoche an.

Im Norden des Stempeljoches erreicht unser Profil den Zug des Lavatscher Joches, welcher, wie der Zug des Wildanger Gebirges, aus Wettersteinkalk besteht. Die Schichtstellung jedoch ist eine völlig entgegengesetzte. Während im Zuge des Wildanger Gebirges die Schichten so ausserordentlich steil gegen Norden einfallen, dass es von der Ferne den Anschein hat, als stünden sie senkrecht, neigen sich die Bänke des Wettersteinkalkes auf der Südseite des Zuges des Lavatscher Joches unter beiläufig 30—40° gegen Süden. Die südlichen Gehänge des Speckkorgebirges werden auf grosse Strecken hin von den Schichtflächen des Wettersteinkalkes eingenommen, d. h. der Abdachungswinkel des Gebirges entspricht beiläufig dem Einfallwinkel der Schichten. Steigt man vom Haller Salzberg auf das Lavatscher Joch hinauf, so hat man Gelegenheit zu beobachten, dass je mehr man sich der Jochhöhe nähert, desto flacher der Fallwinkel der Schichten wird. Jenseits des Joches, auf der nördlichen Abdachung, sieht man im Gebirge der linken Seite eine Scharte, von welcher ein gelblich rother Streifen ausgeht. Aus dem unten angesammelten Schutt erkennt man, dass die vom Wildanger Gebirge bereits beschriebenen, die in hiesiger Gegend bei dem Landvolke sehr beliebte Walkererde umschliessenden Gesteine daselbst anstehen. Unterhalb dieser Einlagerung erfolgt sehr rasch eine ausserordentlich starke Drehung der Schichten, welche beinahe die verticale Aufrichtung derselben zur Folge hat. Eine geringe Neigung gegen Süd bleibt aber immer erkennbar. Im Lavatschthale selbst hat man mehrfach Gelegenheit die Ueberlagerung der Cardita-Schichten durch den Wettersteinkalk zu beobachten. Bereits unmittelbar neben dem Jochpfade, zur rechten desselben, sieht man unterhalb der Lamsen nahezu senkrecht aufgerichtete Cardita-Schichten mit *Ostrea Montis Caprilis* unter die hohen nahezu senkrechten Schichtwände des Wettersteinkalkes einschiessen. Die Cardita-Schichten bilden eine Scharte, und man verfolgt sie leicht im Streichen, indem eine zackige Reihe von niedrigen Felsen, ihr Liegendes, den hohen Wänden des Wettersteinkalkes vorgelagert ist. Das Liegende bilden Rauchwacken und weissgelbliche sandige und dunkle Dolomite. Die schönsten Aufschlüsse erhält man jedoch im Gschnürgraben, dem Fundorte des vielgerühmten opalisirenden Muschelmarmors. Wir begeben uns daher im Hinterauthale eine gute Strecke thalabwärts und verfolgen, zum Theil über steile Felswände kletternd, den Gschnürgraben von seiner Mündung in das Hauptthal bis zum Ursprunge unter den südlichen aus Wettersteinkalk bestehenden hohen Wänden.

(Vgl. Profil β.) Zunächst begegnet uns typischer massiger Partnach-Dolomit mit stellenweisen aber wenig mächtigen Einlagerungen von Partnach-Mergel, ein Beweis, dass wir es mit der oberen Abtheilung des Partnach-Dolomites zu thun haben. Die Schichten fallen ziemlich steil gegen Süden. Nicht weit vom Eingange in den Graben bildet der Partnach-Dolomit eine steile Wand, über welche der Bach in hohem Sturze niederfällt. Es folgt eine ebene Strecke voll Schutt, ohne Aufschluss. Eine weitere Stufe zeigt am nördlichen Abfall noch typischen Partnach-Dolomit, da und dort mit Einlagerungen schwarzer mergeliger Kalke. Die Schichten fallen Süd, wie bei der ersten Wand. Hat man die zweite Stufe erklettert, so sieht man plötzlich nahezu horizontal lagernde dünngeschichtete Bänke vor sich. Die ersten Bänke sind schwarz gefärbt und wirken durch ihr fremdartiges Aussehen ebenso überraschend, wie durch ihre abnorme Lagerung. Verfolgt man aber diese Schichten grabenaufwärts, so stösst man gar bald auf die charakteristischen Gesteine des Seefelder Dolomites, welche hier eine noch ganz schmale Zone bilden und

---

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1855, p. 340.

erst weiter im Westen in der Gegend von Scharnitz und Seefeld grössere Mächtigkeit erreichen und weitere Flächen einnehmen. Es wechseln sehr verschieden starke Bänke lichten Dolomites mit feingebänderten bituminösen Dolomiten. Der Bitumengehalt ist namentlich in den dünnen dunklen Lagen concentrirt, welche dem Gesteine das gebänderte Aussehen verleihen. Diese Seefelder Dolomite sind mehrfach wellig hin- und hergebogen und an einer Stelle bilden sie ein schönes Gewölbe. Die discordante Ueberlagerung des Partnach-Dolomites durch den Seefelder Dolomit ist bereits in der von Prinzinger[1]) gegebenen Beschreibung des Gschnürgrabens und in den von demselben gezeichneten Profilen (Fig. *k* und *l*) deutlich zu erkennen, trotzdem die Details der Profillinie mit meinen an Ort und Stelle gemachten Aufzeichnungen nicht völlig übereinstimmen. Am Fusse eines dritten grösseren Absatzes finden sich die eigenthümlichen Dolomitmergel mit porphyrartiger Structur, welche so grosse Analogie mit ausgelaugtem Haselgebirge besitzen und in der Mitterberger Runse über dem Frischgebirge vorkommen. Darüber folgen Rauchwacken und feinkörnige dolomitische Kalke. Auf der Höhe der dritten und letzten Stufe folgen, durch eine kurze verdeckte Strecke getrennt, Bänke vom Aussehen des Muschelmarmors, in welchen ich neben *Cardita crenata* und anderen häufigen Arten *Spiriferina gregaria* sammelte. Ueber der Bank der *Spiriferina gregaria* liegen noch einige dunkle, aussen gelb angelaufene Bänke, in denen ich keine Versteinerungen fand. Ich wage es nicht mit Bestimmtheit zu behaupten, ob die von den Landleuten lose im Bachbette gesammelten Muschelmarmore mit *Arcestes floridus* und *Arcestes cymbiformis* aus der von mir anstehend getroffenen Bank der *Spiriferina gregaria* stammen. Ich kann nur mit Sicherheit bestätigen, dass unter den von den Haller Bergknappen im Gschnürgraben gesammelten und mir von Herrn Bergverwalter Binna freundlichst übergebenen Stücken *Arcestes floridus* sich befindet, ferner dass im Innsbrucker Museum *Arc. floridus* und *Arc. cymbiformis* und in der Sammlung der geologischen Reichsanstalt *Arc. floridus* vom Gschnürgraben wirklich vorliegen.

Das Profil erleidet über den eben erwähnten Bänken eine Unterbrechung, indem sich von denselben aufwärts ein mit Schutt und Schnee bedecktes Kar bis unter die Wände des Wettersteinkalkes hinzieht. Dagegen fällt es nicht schwer, die Bank der *Spiriferina gregaria* im Streichen sowohl gegen O. wie gegen W. zu verfolgen. Eine Anzahl von dolomitischen Bänken, hie und da mit zwischengelagerten Mergeln, zu oberst in Rauchwacke übergehend und in Folge der steilen Schichtstellung in einen zackenreichen Grat aufgelöst, trennt dieselbe von einer höheren Zone von Cardita-Schichten mit *Cardita crenata, Ostrea Montis Caprilis, Hoernesia Johannis Austriae, Avicula aspera, Dentalium arctum* u. s. w. Diese letztere gehört zu demselben Zuge von Cardita-Schichten, welchen wir im Herabsteigen vom Lavatscher Joch, unterhalb der „Lamsen" bereits verquerten. Hier wie dort erheben sich über den Cardita-Schichten unmittelbar die hohen steilen Schichtwände des Wettersteinkalkes.

Profil Nr. 4. Die zahlreichen Gräben, welche in das Gebirge im Norden des Inn zwischen dem Thaurergraben und der Martinswand eingeschnitten sind, liefern ohne Ausnahme Profile, welche mit dem bereits geschilderten Durchschnitte des Thaurergrabens völlig übereinstimmen. Es sind zwar stellenweise Unterbrechungen der Profile durch Schutt oder Tertiärconglomerat häufig, doch gelingt es immer den abgerissenen Faden wieder anzuknüpfen und die wichtigsten Glieder an ihrer Stelle wieder anzutreffen. Ueberall trifft man in den tieferen Theilen die Partnach-Schichten mit ihrem reichen Gesteinswechsel und darüber die grosse, häufig noch von mergeligen Einlagerungen begleitete Masse des Partnach-Dolomites. Um Wiederholungen zu vermeiden gebe ich desshalb aus diesem Gebirgsabschnitt nur ein Profil, welches von Hötting nächst Innsbruck durch den Höttinger Graben auf die Höttinger Alm und bis auf den Grat des Wettersteinkalkzuges des Wildanger Gebirges reicht.

Sobald die aus Schottermassen gebildete hohe Terrasse erreicht ist, sieht man in der Bachsohle, flach gegen den Inn fallend, röthliche und gelbliche feste Quarzite mit Zwischenlagen von grauem und rothem, glimmerhältigem Schiefer hervortreten. Folgt ein Absatz des Bachbettes, über welchem sich die Schichten plötzlich senkrecht aufrichten. — Schuttbedeckte Strecke. — Auf dem rechtsseitigen Gehänge des Grabens kommen aufwärts dünnplattige, dunkle Kalke zum Vor-

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1855, p. 344.

schein, mit unbedeutender Zwischenlage von Rauchwacke, die Brocken des Quarzits umschliesst. Fallen gegen den Inn. Darüber bildet dunkelgrauer Dolomit, ähnlich dem tiefsten Gliede bei Schloss Thaur, einen grösseren Absatz, über welchem der Bach im hohen Falle niederstürzt. In der Nähe befinden sich einige Brunnstuben. Hier mündet auf der rechten Bachseite ein kleiner Graben, dem wir aufwärts folgen. In demselben treffen wir auf mit den Schichtköpfen aus dem Schotter hervorragenden typischen Virgloriakalk und bald darauf begegnen uns bereits schwarze Partnach-Mergel. Die Aufschlüsse sind hier nicht sehr vollkommen. Doch sehen wir von Zeit zu Zeit Partnach-Mergel und die in ihrer Begleitung auftretenden knolligen Kalke. Es folgt eine kleine Ebene, von deren nördlichem Ende eine rothe Wand dem Beobachter entgegen leuchtet. Daselbst angelangt, sieht man rothe quarzhältige Sandsteine mit Einschlüssen von Thongallen, weit poröser als alpiner bunter Sandstein und bräunlich abwitternd. Damit wechsellagern glimmerhältige, graue und rothe Schiefer und Sandsteine mit verkohlten Pflanzenresten. Das unmittelbar Hangende ist leider nicht aufgeschlossen; Schuttmassen bedecken den Hügel, und bald stellen sich die in mächtige Bänke gesonderten Conglomeratmassen ein, die in staunenswerther Mächtigkeit bis über die Höttinger Alm hinaufreichen. Im eigentlichen Höttinger Graben auf der linken Seite sieht man jedoch schon von Weitem die durchstreichenden rothen Sandsteine unmittelbar bedeckt von dem gewöhnlichen massigen, grauen Partnach-Dolomit. Ich halte demnach diese rothen Sandsteine für eine einfache locale Modification der gewöhnlich nur grauen Sandsteine der Partnach-Schichten und kann daher jenen Autoren nicht beistimmen, welche in denselben bunten Sandstein erkennen wollten und in Folge dessen einen Aufbruch annehmen mussten. Meiner Ansicht nach geben sämmtliche Profile der Gräben im Norden des Inn zwischen Hall und Zirl das Bild einer normalen im grossen Ganzen ungestörten Schichtenfolge, welche gleichmässig durch alle diese Gräben durchstreicht.

Der Partnach-Dolomit reicht über das Niveau der Höttinger Alm hinauf, ist aber auf den Gehängen meistens vom Conglomerat überdeckt und nur in den Gräben auf grössere Strecken blosgelegt. Den Grat des Gebirges bildet, wie schon erwähnt, der vom Wildanger ununterbrochen zu verfolgende Wettersteinkalk, welcher nächst der Arzler Scharte schöne Chemnitzien (*Chemn. Rosthorni*) und allenthalben sehr häufig Korallenreste und Dactyloporen liefert. Der Wettersteinkalk wird an seiner Basis von gewaltigen Schutthalden umsäumt, und sind desshalb hier die Cardita Schichten nicht zu beobachten.

P r o f i l Nr. 5. Ueber die Martinswand durch den Erlbachgraben auf die Westgehänge des Grossen Solstein.

Da die Streichungsrichtug der Gesteine in unseren Innthaler Profilen keine rein ostwestliche ist, so trifft die von Innsbruck nach Zirl führende Strasse alle Glieder aufwärts bis zu den Cardita-Schichten der Reihe nach unter spitzem Winkel.

Beim Kerschbuchhof stösst zunächst der Virgloriakalk (Muschelkalk) nahezu an die Strasse. Die Partnach-Schichten sind zum grossen Theile durch Schutt und Vegetation der unmittelbaren Beobachtung entzogen, doch treten an einigen Stellen die härteren zwischengelagerten Kalkbänke zu Tage, und in einer derselben hat Prof. P i c h l e r *Entrochus cf. Cassianus* aufgefunden. Auch Prof. P i c h l e r, unter dessen freundlicher Führung ich die Strecke bis Zirl besuchte, ist der Ansicht, dass diese Kalke den u n t e r e n Cardita - Schichten angehören. Ehe man den Dolomit der Martinswand erreicht, trifft man als dessen unmittelbares Liegendes, durch Steinbruchsarbeit schön aufgedeckt, eigenthümliche Knollenkalke, welche Prof. P i c h l e r [1]) für die Draxlehnerkalke des Salzkammergutes gehalten und in denen er Bivalvenreste, fraglich zu *Halobia Lommeli* gehörig, entdeckt hat. Was die Bestimmung als Draxlehnerkalk betrifft, so widerspricht derselben ganz abgesehen von der Niveauverschiedenheit schon die petrographische Beschaffenheit. Das Gestein bildet allerdings knollige, plattige Bänke, die Grundmasse besteht jedoch aus einer rothen, sandigen, häufig Glimmerblättchen führenden Masse und erinnert auffallend an die rothen bereits besprochenen Sandsteine des Höttinger Grabens, welche früher als Werfener Schichten angesehen wurden und ebenso, wie die eben zu beschreibenden Knollenbänke, unmittelbar unter dem Partnach-Dolomit liegen. In diese sandige Masse sind Kalkknollen eingebettet, welche mit

---

[1]) Zeitschrift des Ferdinandeums. 1859, p. 148, 1863, p. 19.

einem thonigen häufig grünlichen Beschlage überzogen sind. Der Habitus des Gesteins mahnt viel eher an die Pötschenkalke des Salzkammergutes, als an die aus rothem Marmor bestehenden breccienartigen Draxlehnerkalke, welche im Salzkammergute weit verbreitet und leicht kenntlich sind. In den nordtiroler Kalkalpen finden sich rothe knollige Kalkplatten in einem höheren Niveau noch als Einlagerung in dem Wettersteinkalk, wie uns solche bereits auf dem Wildanger Gebirge begegneten. Auch diese sind petrographisch sehr leicht von den Knollenbänken der Martinswand zu unterscheiden.

Es folgt die grosse Masse des Partnach-Dolomites, die Martinswand zusammensetzend. Der vortrefflich charakterisirte Partnach-Dolomit bildet noch den Eingang zur Zirler Klamm, welche vom Erlbach durchströmt wird, und trägt auf der rechten Schluchtseite die Kalvarienkirche.

Die Schichten des Partnach-Dolomites sind steil aufgerichtet, nur wenig gegen Süd geneigt, das Streichen ist westlich mit geringer Abweichung gegen Süd. Auf den Partnach-Dolomit folgt unmittelbar:

1. Complex mergeliger und sandiger Gesteine: *a.* röthlicher erdiger Mulm 1 Fuss; *b.* eisenschüssige dunkle dolomitische Kalkbank 8 Zoll; *c.* dünnschiefrige Schieferthone, ähnlich den Reingrabener Schiefern, 2½ Fuss; *d.* dunkler eisenschüssiger, gelb beschlagener Kalk 10 Zoll; *e.* grösserer Wechsel von dünnen und stärkeren Bänkchen von Schieferthon — die festeren werden durch Aufnahme von Glimmerblättchen sandig — 42 Fuss; *f.* auf den Schichtflächen uneben knollige, graue Kalkplatten 2 Fuss 6 Zoll; *g.* Schieferthone wie oben 8 Fuss; *h.* fester oolithischer dichter Kalk, unten dickbankig, oben durch mergelige Zwischenlagen mehrfach untergetheilt, *Cardita crenata, Entrochus Cassianus*, 6 Fuss; *i.* Schieferthon mit zwei dünen Sandsteinbänkchen 6 Fuss; *k.* brauner Sandstein, zersetzt sehr mürbe, grau, ockerig beschlagen, 3 Fuss.

2. Dolomit, unten dunkel, mit knolligen Schichtflächen, oben lichtgrau, 180 Fuss.

3. Dunkler ebenflächiger Mergelschiefer 6 Fuss. Diese Lage ist nach ihrem Verhältnisse zu dem folgenden Complexe mit *Ostrea Montis Caprilis* leicht am Zirler Kalvarienberge in ihrem Fortstreichen wieder aufzufinden; sie führt dort ausserordentlich häufig *Nucula sp.*, ferner *Cardita crenata* nebst einer Reihe anderer Fossilien. Dieselbe Bank scheint es ferner zu sein, welche noch weiter westlich wasserhelle lose Gypskrystalle führt.

4. Dolomit, dunkel mit mergeligen dünnen Zwischenmitteln, 18—24 Fuss.

5. Complex von Cardita-Schichten: *a.* Wechsel von dunklen Mergelschiefern und Sandsteinbänkchen, auch festere kalkige Bänke, 6 Fuss; *b.* schwarzgraue, muschlig brechende, hydraulische Mergel, weisse Kalkspatadern, Spuren von Pflanzenresten (Steinbruch), 7 Fuss; *c.* drei dunkle oolithische Kalkbänke, getrennt durch thonige Zwischenmittel, in der untersten *Ostrea Montis Caprilis* häufig, *Cidaris, Pentacrinus (Entrochus)*, in der mittleren *Lima sp., Ostrea Montis Caprilis, Megalodus triqueter, Cardita crenata*, in der obersten *Ostrea Montis Caprilis, Cardita crenata*, 9 Fuss. Der ganze Complex ist in seinem Fortstreichen gegen W. leicht zu verfolgen und der hydraulischen Mergel wegen am Zirler Calvarienberge ebenfalls durch Steinbruchsarbeit aufgeschlossen. Prof. Pichler hat mir freundlichst das von ihm daselbst gefundene [1]) Exemplar des *Ammonites Haidingeri* für das Museum der geologischen Reichsanstalt überlassen. Auf der Rückseite desselben befindet sich ein Stück der *Ostrea Montis Caprilis*; auch die Gesteinsbeschaffenheit spricht für die Bänke dieser Muschel; *d.* Mergeliges Zwischenmittel 1 Fuss; *e.* Bank, ähnlich Austernbank, unzugänglich, 3 Fuss; *f.* hydraulischer Kalk 9 Fuss; *g.* Schieferthon 1 Fuss; *h.* dunkler knolliger Kalk 2 Fuss; *i.* dunkler Kalk von zerfressenem Aussehen, voll Höhlungen, rauchwackenähnlich, in der obersten Bank *Megalodus triqueter* häufig, *Megalodus columbella* selten, 3 Fuss; *k.* feste Kalkbank 8 Zoll; *l.* hydraulischer Kalk 8 Fuss; *m.* eisenschüssiger Schieferthon 1 Fuss 6 Zoll; *n.* dunkler luckiger Dolomit 8 Fuss; *o.* dunkle Kalkbank 2 Zoll; *p.* brauner Sandstein 3 Fuss; *q.* Schieferthon 2 Fuss; *r.* Wechsel von festen Sandsteinbänkchen und mergeligem Schieferthon. Sandsteinbänkchen überwiegen unten. Pflanzenreste. Prof. Pichler [2]) fand hier: *Pterophyllum Haidingeri, Pecopteris Steinmülleri, Equisetites arenaceus.* 9 Fuss; *s.* Do-

---

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1868, p. 51.

[2]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1866, p. 77.

lomit, massig, licht, luckig zerfressen, ähnlich dem Gestein der Megalodus-Bank, 18—24 Fuss.

Darüber folgen Dolomitbänke. Der Bach wendet sich und fliesst längere Zeit im Streichen. Das Gehänge am linken Ufer ist hoch hinauf abgestossen und es fallen Blöcke des hydraulischen Kalkes und der Austernbank herunter. Indem sich weiterhin der Bach schief gegen das Streichen dreht, gelangt man nach und nach in höhere Bänke. Es wechseln festere mit sandigeren Lagen, die letzteren wittern ab und es entstehen Scharten; die festen Bänke bilden bei der senkrechten Schichtstellung Nadeln und Obelisken. — Klamm. Hat man eine Wehre überstiegen, so trifft man neben den sandigen Zwischenlagen eine Bank von Rauchwacke und eine mergelige Dolomitbreccie von ähnlichem Aussehen, wie die tieferen Breccien von Mitterberg und Gschnürgraben; darüber Dolomit.

Nach einer Wendung des Baches, senkrecht auf das Streichen, steht man plötzlich zwischen flach gelagerten NW.-W. fallenden Dolomitmassen. Mächtige 12—18 Fuss starke feste Bänke wechseln mit schwächeren griffelförmig splitternden Lagen. Die Unterseite der Bänke ist oft bis auf 3—4 Zoll hinauf von bituminösen Lagen durchzogen, durch dieselben gebändert (Stink-Dolomit), während die Hauptmasse homogener, lichtgrauer bis gelblicher dolomitischer Kalk ist. Einzelne dünnere Bänke sind ganz erfüllt von bituminösen Streifen. Es ist der Dolomit von Seefeld, welcher unmittelbar im W. in der Gegend von Seefeld zu so bedeutender Entwicklung gelangt. Grosse Analogie mit den Plattenkalken der Osterhorngruppe im Salzkammergute [1]. Bald ändert sich das Fallen in eine flache Neigung gegen Süd. Man gelangt zu dunklen mergelig sandigen Zwischenlagen. Dunkle, unebenflächige, grauwackenähnliche Mergelplatten mit Glimmerblättchen und Pflanzentrümmern; dazwischen Lage eines mürben, fett glänzenden schwarzen Mergels, ähnlich Lebermergel der Kössener Schichten, mit Bivalvenresten. Darunter wieder Seefelder Dolomite, wie früher.

Nach einer Weile windet sich der Bach in kleinen Katarakten durch enge Oefen, und hat man die von denselben gebildete Stufe überstiegen, so hat man plötzlich wieder Mergel der Cardita-Schichten mit sandigen Zwischenbänkchen vor sich. Es ist die Schicht mit *Nucula sp., Cardita crenata, Dentalium* u. s. w. vom Zirler Kalvarienberge, welche oben unter Nr. 3 erwähnt worden ist. Unmittelbar darüber liegt noch gebänderter Stink-Dolomit von Seefeld, hier etwas steiler als früher gegen S. fallend. Unter der Nuculaschicht Dolomitbänke mit zwischengelagerter anhydritischer und gypsiger Bank; kein reiner Gyps, stark kalkig. Diese nicht sehr mächtige und ziemlich flach lagernde Dolomitmasse wird unterteuft von etwa 6 Fuss starkem dunklem Schieferthon, welcher abgewaschen und vom Wasser benetzt von Ferne das Aussehen von Schwarzkohle zeigt. Ruht unmittelbar auf der festen Oolithbank Nr. 1, *h.* — *Cardita crenata* —. Die Neigung der Schichten stimmt mit dem Gefälle des Baches überein und man schreitet längere Zeit auf der Schichtfläche des Oolithes aufwärts gegen N. Die Stelle der gypsigen Dolomitbank wird von rauchwackenähnlichem Dolomit eingenommen.

An einem Hüttchen vorbei dringt man in eine tiefe, von steilen Wänden gebildete Klamm vor, deren Schichten (Dolomit) unter die vorhergehenden einfallen und daher dem Dolomit der Martinswand entsprechen müssen. Nach einer guten Strecke steigt die Bachsohle steiler an, als die Schichtflächen, so dass man wieder in höhere Schichten gelangen muss. Die Oolithblöcke (der Bank Nr. 1, *h.*) liegen noch im Bachbette. Es muss daher die Oolithbank Nr. 1, *h.* höher oben nochmals durchrissen werden. Die Klamm wird jedoch so unwegsam, dass man von weiterem Vordringen abstehen muss. Wir kehren zum Hüttchen am Eingange zurück und steigen hoch und steil das rechte, von Blöcken der Cardita-Schichten, Wettersteinkalke, Partnach- und Seefelder Dolomite überdeckte Gehänge empor, bis wir den von Zirl nach Zirler Christen führenden Weg erreicht haben. Dieser windet sich um ein tief eingeschnittenes Seitenthal des Erlbachthales, welches letztere in einer äusserst engen Klamm direct in der Richtung gegen das Joch zwischen Solstein und Erlspitze fortsetzt. Ehe wir auf die linke Grabenseite zu einer durch ein Kreuz bezeichneten Quelle übersetzen, von der der Pfad zur Zirler Galtalm und nach Zirler Christen führt, treffen wir noch auf der rechten Grabenseite hart am Wege auf die Bänke der *Ostrea Montis Caprilis* und *Lima sp.* (Nr. 5, *c.*). Am linken Gehänge finden wir sodann dieselben Schich-

---

[1] Suess und Mojsisovics. Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1868, p. 171—174, 189.

ten wieder. Darüber folgen dolomitische Bänke, zum Wettersteinkalk gehörig, welcher die sehr flach gespannte Schichtkuppel des Grossen Solstein bildet. Die Schichten des Wettersteinkalkes fallen flach einerseits gegen W., anderseits gegen O. ab. Gegen Westen hin lagern sich ungleichförmig über Cardita-Schichten und Partnach-Dolomit die wenig geneigten Seefelder Dolomite, welche scharfkantige, pyramidale Spitzen bilden und physiognomi sch so scharf charakterisirt sind, dass es nicht schwer fällt, schon aus der Ferne die Gebirge des Seefelder Dolomites von den Bergen des Wettersteinkalkes zu unterscheiden. Kehrt man auf dem zuletzt erwähnten Wege nach Zirl zurück, so hat man rechts neben dem Wege anstehende Seefelder Dolomite neben sich, während unten im Graben, wie oben gezeigt worden ist, grossentheils Cardita-Schichten und Partnach-Dolomite anstehen. Am Zirler Calvarienberge trifft man wieder auf Cardita-Schichten und zwar unmittelbar auf den zuerst erwähnten, hier durchstreichenden Zug.

Profil Nr. 6. Partnach-Klamm, Vorderrainthal, Wettersteinalm, Wettersteinschroffen. (Für die Strecke Parnach-Klamm, Vorderrainthal vgl. Profil 7.)

Sobald man die breite Thalebene von Partenkirchen verlassen hat, stösst man am Eingange in das Partnachthal am rechten Ufer der Partnach sofort auf Süd fallenden dunklen knolligen Kalk, welcher von einer grösseren Masse von Partnach-Schiefern überlagert wird. Das Gestein gleicht völlig den Partnach-Schiefern des Innthales (Thaurer Klamm, Arzler Klamm, Höttinger Graben), ist dunkel gefärbt, glänzend, rostgelb anlaufend, zerfällt in dünne schalige Stückchen. Die entblösste Fläche der senkrecht auf das Streichen durchschnittenen Wand zeigt griffelförmige, rhomboidale Hervorragungen, ähnlich wie Dolomitfelsen. Wird zur Erzeugung hydraulischen Kalkes gebrochen. Nach kurzer Unterbrechung durch Vegetation sticht aus dem Rasen dunkler grauer knolliger Kalk hervor. Auf eine Mergellage folgt neuerdings Süd fallender dunkler knolliger Kalk. Brücke auf das linke Partnachufer. Man durchschreitet eine ziemlich breite Thalsohle, umrahmt von welligen berasten Hügeln, welche an zahlreichen Punkten Entblössungen der schwarzen, hier Nord fallenden Partnach-Mergel zeigen. Mehrere eingelagerte Kalkbänke machen sich bereits aus der Ferne durch die Contouren der Gehänge kenntlich, indem sie kleine Absätze bilden, die schräg die Höhen erklimmen. Ueber eine Brücke geht es wieder zurück auf das rechte Ufer. Der Hauptweg führt links auf die Höhe von Graseck. Wir folgen dem Steige hart am Bachufer fort in die Partnach-Klamm und treffen sofort auf das charakteristische Gestein von Schloss Thaur und Kerschbuchhof (Virgloria-Kalk), dunkelgraue, knollige Kalkplatten voll Hornsteinconcretionen. (Der nach Graseck führende Hauptweg geht, indem er die Plateauhöhe erklimmt, an der Scheide zwischen Virgloria-Kalk und Partnach-Schichten. Die Virgloria-Kalke unterteufen die Partnach-Schichten unter ziemlich steilem Winkel. Fallen Nord.) Bevor man neuerdings über einen Steg das linke Ufer betritt, beginnt ein tieferer Complex von Muschelkalk-Schichten: dünngeschichtete schwarzgraue Kalke mit unebenen Schichtungsflächen, schwarzglänzend thonig belegten Kluftflächen, ohne Hornsteine, mit 3—6'' starken mergeligen Zwischenlagen. Spuren von Brachiopoden. Diese Schichten lagern etwas flacher, sind aber noch gegen Nord geneigt. Von zahlreichen Klüften durchsetzt. An einer Stelle bemerkt man neben dem Wege eine scharfe knieförmige Beugung, welche jedoch ohne Einfluss auf die Lagerung der höheren Schichten bleibt. Die eigentliche Klamm ist vorzüglich in diesen Schichtcomplex eingeschnitten. Ofenartige Auswaschungen, jedoch viel unvollkommener als in dickbankigem Kalk. Ein Steg führt wieder auf das rechte Ufer; der Pfad bringt uns nun auf das kleine Plateau, welches Vorder-Graseck trägt. Vegetation und Schutt, darunter auch krystallinische Blöcke. Von hier aus öffnet sich ein schöner Blick auf den Thalhintergrund: zu oberst die scharfkantigen Wände des Wettersteinkalkes, darunter eine mächtige durch die Färbung contrastirende Stufe, welche wir später als Partnach-Dolomit kennen lernen werden, und unterhalb derselben eine kleinere Stufe, ebenfalls verschieden gefärbt, die sich späterhin als aufragende Schichtfläche einer in die Partnach-Mergel eingelagerten Masse dolomitischen Kalkes (Schwarzschroffen) erweisen wird. Diese Absätze lassen sich auch aus grösserer Ferne längs dem Zuge des Wettersteingebirges hin verfolgen. Nachdem man eine Strecke auf dem Plateau ohne Aufschluss gegangen ist, gelangt man über einen unscheinbaren aus Süd fallenden hornsteinführenden Virgloriaplatten gebildeten Riegel wieder auf Partnach - Mergel, S. fallend, mit Einlagerungen von dunklen knolligen Kalkbänken. Der Weg zieht sich um breit ausgewaschene Runsen schräg

hinweg. Richtet man den Blick abwärts gegen den Bach, so sieht man gegen Norden die vom Wasser geglätteten festen Virgloria-Bänke eine kleine Wand bilden. Der Steig senkt sich allmählig und man bemerkt unterdessen auf kurze Erstreckung Nordfallen der Partnach-Schichten. Von der rechten Seite mündet nun das Thal des Ferchenbaches, welches wir übersetzen. Im Walde zunächst stehen wieder Partnach-Mergel an; sie sind namentlich vor dem Stege, der uns wieder auf das linke Ufer der Partnach bringt, schön entblösst. Durch längere Zeit passirt man nun durch Vegetation und Schutt überdeckten feuchten Boden. Nur da und dort gibt es Entblössungen der Partnach-Mergel. Später bringen kleine Seitengräben Sandsteine mit Pflanzenresten in das Thal herab. Man trifft wieder auf eine vorragende dunkle Kalkbank und über dieser auf Partnach-Mergel und Pflanzen führende Sandsteine. Der Schwarzschroffen, welcher nun bald erreicht wird, besteht aus steil aufgerichteten Schichten von grauem Dolomit und schwarzgrauem Kalk. Auf dem Südgehänge desselben Einlagerungen schwarzer Partnach-Mergel. Brücke auf das rechte Ufer. Es folgt nun feuchter, mit Schutt bedeckter Boden, aus dem gelegentlich Partnach-Mergel und Sandsteine hervorstechen. Am gegenüberliegenden Bachufer gewahrt man mehrfache Wechsellagerungen von dunklem mergeligen Gestein mit festeren aus Kalk oder Dolomit bestehenden Bänken. Es folgt endlich die grosse, den Wettersteinwald tragende Masse des Partnach-Dolomites. Wir brechen das Profil an einer Brücke ab, die neuerdings auf das linke Ufer führt. Am linken Ufer gehen wir nur einige Schritte zurück, um uns zu überzeugen, dass die eben erwähnten dunklen Mergel wirklich noch zu den Partnach-Mergeln gehören.

Wir kehren nun zurück bis zur Mündung des Ferchenbachthales und folgen aus diesem dem Wege, der durch den Wettersteinwald auf die Wettersteinalm führt. Trotz bedeutender Schotterbedeckung ist es möglich, die im Vorderrainthal eben beobachtete Reihenfolge der Schichten hier wieder zu erkennen. Wir sehen Partnach-Mergel und Sandsteine, den Dolomit und Kalk des Schwarzschroffen, darüber nochmals Partnach-Mergel mit zwischengelagerten Kalk- und Dolomitbänken und gelangen darüber wieder auf den Partnach-Dolomit, den wir nun bis in die Nähe der Wettersteinalm unter den Füssen behalten. Ehe wir anstehende Cardita-Schichten erreichen, treffen wir Blöcke der dunklen knolligen Kalke aus dem Niveau der das Haller Haselgebirge bedeckenden Mitterberger Rauchwacke. Am Fusse der Stufe, welche die Wettersteinalm trägt, steht die unterste Zone der Cardita-Schichten an: Reingrabener Schiefer, wie in der Mitterberger Runse des Haller Salzberges, mit *Halobia rugosa* und *Arcestes floridus*, oolithische Bänke mit *Cardita crenata* (für die Nordalpen auffallend gross und kräftig entwickelt), *Hoernesia Johannis Austriae, Perna aviculaeformis, Corbis Mellingi, Entrochi div. sp.*

Darüber liegen, einen Absatz, über den der Wettersteinbach herabfällt, bildend, flach gelagerte Bänke lichten Kalkes. Ueber bedecktes Terrain zum Kessel der Wettersteinalm. Rechts von der Alm steht ein Streifen von Cardita-Schichten an mit denselben Versteinerungen wie der untere, doch, wie es scheint, ohne *Halobia rugosa* und *Arcestes floridus*. Ueber flach nach Nord fallende Bänke lichten Kalkes gelangt man in südlicher Richtung zu einem vom Schachen- zum Kämithor streichenden Zug von Cardita-Schichten mit *Ostrea Montis Caprilis* und *Cardita crenata*. Mangelhafte Entblössungen. Der den Grat des Gebirges bildende Wettersteinkalk ist licht, weisslich gelb, feinkörnig, gelb und roth geflasert. Dolomitische Abänderungen. Die Cardita-Schichten der Wettersteinalm liegen im Streichen des Haselgebirges vom Blumser Joche im Rissgebiete. Schichtknickungen und Verwerfungen sind daher möglicherweise zum Theil auf unterlagernden Gyps oder Haselgebirge zurückzuführen.

Die hier beschriebene Schichtenfolge ist dem Streichen nach sowohl gegen W. wie gegen O. zu verfolgen. Aus den gegen Osten fortstreichenden Partnach-Schichten stammen die vom Bergrath Gümbel beim Scharfmösele unweit Klais (Gegend von Mittenwald) gesammelten und von Bergrath Stur bestimmten Pflanzenreste[1]): *Pterophyllum Gümbeli, Pterophyllum Meriani, Clathrophyllum Meriani, Equisetites arenaceus.*

---

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1866. Verh. pag. 184.

Das vorliegende Profil stimmt völlig mit unseren Profilen aus dem Innthale überein. Der einzige erwähnenswerthe Unterschied besteht darin, dass in den Partnach-Schichten die Mergel gegenüber den Kalk- und Dolomitbänken überwiegen. Weiter im Süden, am Inn, in der Gegend von Innsbruck sind Kalk- und Dolomiteinlagerungen häufiger und die Mergel treten zurück. Im Osten von Tirol, in der Gegend von Kufstein, keilen die Mergel allmählig aus, und noch weiter im Osten, im Salzkammergute, ist keine Spur von ihnen mehr vorhanden. Diese Verhältnisse scheinen darauf hinzuweisen, dass die Strömung, welche den Detritus zur Bildung der Partnach-Mergel und Sandsteine in das alpine Meeresbecken führte, aus Westbaiern kam.

Inhalt.

		Seite
I. Die Norischen Alpen im Norden der Enns. (Hallstatt und Aussee; Salzkammergut)	[2]	92
II. Die Tiroler Alpen im Norden des Inn	[10]	100
III. Die Lombardischen Alpen	[17]	107
IV. Die Tiroler Alpen im Süden der Rienz (S. Cassian)	[22]	112
V. Die Karnischen Alpen (Raibl)	[25]	115
VI. Die österreichischen Voralpen (Lunz)	[30]	120
Schluss. „Karnische und Norische Stufe“	[32]	122
Profil-Tabelle	[39]	129
Anhang. Beschreibung einiger Cephalopoden aus der oenischen Gruppe	[40]	130
Erläuterung der Tafel II und III	[48]	138
Erläuterungen der Tafel IV. Profile aus Nordtirol und Oberbaiern	[48]	138

VI. Bericht[1]) über die im Sommer 1868 durch die IV. Section der k. k. geologischen Reichsanstalt ausgeführte Untersuchung der alpinen Salzlagerstätten.

Erstattet von dem Geologen der Section,

Dr. Edmund von Mojsisovics.

(Vorgelegt in der Sitzung am 19. Jänner 1869.)

Vorbemerkungen. Die zu lösende Aufgabe zerfiel ihrer Natur nach in zwei Hauptfragen. In erster Linie war die relative Stellung zu bestimmen, welche die productiven Salzlagerstätten in der Reihenfolge der manigfaltig gestalteten Glieder oder Abtheilungen der Triasperiode einnehmen. Der zweite Theil der Aufgabe bezog sich auf die Untersuchung der Salzbergbaue selber und der nächsten Umgebungen derselben.

Vor allem andern war die Lösung der ersten Frage anzustreben. Die Untersuchung der alpinen Salzlagerstätten musste von einer sicheren geologischen Basis ausgehen, ohne welche begründete Urtheile über die Ausdehnung der Salzlager in horizontaler und verticaler Richtung nicht abgegeben werden konnten. Ich musste daher trachten, zunächst für die Beantwortung der mir für den verflossenen Sommer gestellten Aufgabe, diese unumgänglich nothwendige Grundlage zu gewinnen.

Es ist aber einleuchtend, dass die Lösung dieser Vorfrage auch für eine etwa in Zukunft auszuführende Untersuchung solcher Gegenden, in welchen bisher die Anwesenheit von Salzlagern nicht nachgewiesen ist, die geologischen Praemissen zur Orientirung und etwaigen Auffindung von unbekannten Salzlagern liefern muss.

Um mich nun in den Besitz dieser sowohl für meine unmittelbare Aufgabe als auch für weitere Untersuchungen so wichtigen Mittel zu

---

[1]) Die vorliegende Abhandlung bildet den an das k. k. Finanzministerium, in dessen Auftrage die Untersuchung ausgeführt wurde, erstatteten Bericht. Da die in Vorbereitung befindliche ausführliche wissenschaftliche Bearbeitung, welcher Karten und Profile beigefügt werden sollen, voraussichtlich noch längere Zeit bis zur Vollendung beanspruchen wird, scheint es namentlich im Hinblick auf die Bedürfnisse der Salinen-Beamten zweckmässig, diesen das praktische Interesse vorzüglich berücksichtigenden Bericht zu veröffentlichen. Dr. v. Mojsisovics war auf seinen Untersuchungsreisen von dem Oberbergschaffer A. Hořinek vom Hallstätter Salzberge begleitet.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

setzen, habe ich meine Studien, vom Salzlager von Aussee ausgehend, über einen grösseren zusammenhängenden Abschnitt der Gebirge des Salzkammergutes und der unmittelbar im Osten und Süden daran stossenden Theile von Steiermark ausgedehnt und die hiebei gewonnenen Resultate auch kartographisch zusammengestellt.

Zum Verständniss der Verhältnisse zu Hall in Tirol war es jedoch nothwendig, sowohl wegen des völlig abweichenden Baues der nordtirolischen Kalkalpen, als auch wegen der etwas abweichenden Entwicklung der Trias-Sedimente, die Begehungen über den engeren Umkreis des Haller Salzberges selbst auszudehnen und zum Behufe der Recognoscirung Streifzüge bis in die Gegend des Achensee's und bis nach Partenkirchen in Bayern zu unternehmen.

Im Folgenden will ich versuchen, die bei diesen Untersuchungen sowohl, als auch beim Studium der Salzlager selbst gewonnenen Resultate, soweit dieselben in Bezug auf das Vorkommen und die Natur der Salzlager praktisches Interesse zu bieten geeignet erscheinen, in übersichtlicher Gruppirung zusammenzustellen.

Bezüglich ausführlicherer Details und näherer Begründung einzelner Sätze erlaube ich mir auf die von mir zu verfassende grössere wissenschaftliche Arbeit über denselben Gegenstand zu verweisen.

I. Salzkammergut und Hallein.

§. 1. Gebirgsbau. In diesem Abschnitte der Alpen üben grosse Bruch- oder Verwerfungslinien den hervorragendsten Einfluss auf den Bau des Gebirges, so dass man sagen kann, derselbe sei auf zwei Systeme von Bruchlinien basirt, von denen das eine beiläufig der Hauptstreichungsrichtung der Alpen parallel verläuft, während das andere senkrecht darauf zu stehen kommt. Auf diese Weise wird das Gebiet in eine Anzahl von Gruppen zerlegt, welche gegeneinander völlig oder theilweise durch Bruchlinien abgegrenzt sind.

Für den Salzbergbau ist die Kenntniss dieser grossen Störungslinien von bedeutender Wichtigkeit, da der Fall mehrmals eintritt, dass entweder unmittelbar das Salzgebirge oder die Hangendschichten desselben längs der erwähnten Linien mit solchen Schichten-Complexen zusammenstossen, welche in der Reihenfolge der Triasglieder ihren Platz unter den Salzlagern haben, daher salzleer sind. In einem weiter unten zu erwähnenden Falle wird gezeigt werden, dass die Kenntniss dieser Verhältnisse von unmittelbar praktischem Werthe ist.

§. 2. Gebirgsgruppen. Die wichtigsten Gebirgsgruppen, in welche das Gebirge auf die eben erwähnte Weise zertheilt ist, sind die folgenden: 1. Die Röthelsteingruppe. Dieselbe wird im Norden durch die grosse Bruchlinie begrenzt, welche vom Fusse des Ramsaugebirges aus der Gegend von Goisern längs den Abstürzen der Pötschenwand und den Hügeln im Süden der Fischer- und Scheiben-Wiese, sowie dem Alt Aussee'r See entlang bis an die grossen Kalkmassen des Prielgebirges reicht, welche jüngeren Formationen angehören und ungleichförmig dem älteren Gebirge derart aufgesetzt sind, dass sie aus der Röthelsteingruppe in die nördlich hier darangrenzende Gruppe hinübergreifen, wodurch die weitere directe Verfolgung der Pötschenbruchlinie unmöglich wird. An den

Südgrenzen dieser Gruppe treten einige Complicationen ein, wodurch die scharfe Abgrenzung theilweise erschwert wird. Aus dem Gosau-Vorderthale nämlich läuft ein geradliniger Bruch über die Rettengraben- und Sattel-Alm auf den Hallstätter Salzberg, wo derselbe, scheinbar wenigstens, sein Ende findet, so dass die im Hangenden des Hallstätter Salzlagers befindlichen Kalkmassen der Echernwand und des Hallberges (Rudolphsthurm) im ununterbrochenen Zusammenhange mit den Gehängen des Weissengries und des Gosaueck's stehen, welche der Röthelsteingruppe angehören. Die Westgrenzen dieses Gebirgsabschnittes greifen über das Gebiet meiner Untersuchungen hinaus. Im Osten scheidet ein Querbruch, der aus der Gegend von Mitterndorf am Westabfall des Schwarzenberges gegen Norden verläuft, die Gruppe von den östlicheren Gebieten des Ennsflusses. — 2. Die Sandlinggruppe. Diese umfasst das Gebirge unmittelbar im Norden der grossen Pötschenbruchlinie, reicht im Norden in die Gegend von Ischl, in welcher die Grenzen, durch jüngere Gebilde verdeckt, der unmittelbaren Beobachtung entzogen sind. Im Westen, in der Gegend von Goisern, bezeichnet der Fuss des Ramsau- und Kattergebirges und im Osten der Lauf des Augstbaches die Grenzlinien gegen die benachbarten Gebirge. Diese Gruppe beschränkt sich daher im Gegensatze zur Röthelsteingruppe auf ein verhältnissmässig räumlich sehr enges Gebiet. — 3. Die Plassengruppe. Die bereits erwähnte, aus dem Gosau-Vorderthale über die Rettengraben- und Sattel-Almen auf den Hallstätter Salzberg streichende Bruchlinie, sowie eine rechtwinklig darauf aus dem Gosau-Vorderthale durch das Brielgrabenthal verlaufende Verwerfungslinie scheidet das Gebirge, dem der Hallstätter Salzberg mit dem Hochplassen angehört, von den nördlich und westlich gelegenen Gebirgstheilen aus, während gegen Osten der bereits angedeutete Zusammenhang mit der Röthelsteingruppe und im Süden das regelmässige Hinabtauchen der unmittelbaren Hangendschichten der Salzlager unter die Masse des Dachsteingebirges eine Verbindung mit den benachbarten Gebirgen herstellt. — 4. Die Gosau-Abtenauer Gruppe. Aus eigener Anschauung kenne ich nur den östlichsten Theil dieses Gebirgsabschnittes, nämlich den im nächsten Westen der durch das Brielthal streichenden Verwerfungslinie gelegenen. Die älteren Karten lassen es nicht unwahrscheinlich erscheinen, dass das Hallein-Berchtesgadener Salzgebirge in der unmittelbaren Fortsetzung dieser Gebirgsgruppe liegt. Da aber dieser Zusammenhang in neuester Zeit nicht direct beobachtet werden konnte, so dürfte es gerathener erscheinen, das Gebirgsglied, dem Hallein und Berchtesgaden angehören, als 5. die Dürrenberggruppe vorläufig auszuscheiden. Die nördliche Grenze verläuft längs des Südfusses des Untersberges, die südliche entlang dem Nordgehänge des Göll-Gebirges, die westlichen Grenzen fallen in bayerisches Gebiet und sind mir aus eigener Anschauung nicht bekannt geworden.

§. 3. Formationsglieder. Die verschiedenen in dieser Gegend der Alpen auftretenden Formationen gehören zum grössten Theile der mesozoischen Epoche an und vertheilen sich auf die Trias-, Jura- und Kreideperiode. Von besonderer Wichtigkeit sind im vorliegenden Falle die Sedimente der Triasperiode, weil diese die Salzlager umschliessen. Man kann folgende Hauptabtheilungen in der angegebenen Aufeinanderfolge unterscheiden:

Hangend.

A) Rhätische Stufe.

B) Karnische Stufe.
- 1. Dachsteinkalk.
- 2. Wettersteinkalk.
- 3. Schichtgruppe des *Amm. (Trachyceras) Aonoides* der Hallstätter Kalke.

C) Norische Stufe.
- 1. Halorische Gruppe.
    - 1. Hallstätter Kalk, Gruppe des *Amm. (Arc.) Metternichi.*
    - 2. Zlambach-Schichten.
    - 3. Reichenhaller Kalk.
    - 4. Salzgebirge.
- 2. Partnach-Dolomit.
- 3. Pötschenkalk, Dolomit und erste Bank der *Halobia Lommeli.*

D) Muschelkalk.

E) Buntsandstein.

Liegend.

§. 4. Salz und Gyps führende Schichten. Die im Abbau befindlichen grossen Salzlager gehören ohne Ausnahme demselben geologischen Niveau an.

Ausserdem finden sich Gypslager und Spuren von Kochsalz im Buntsandsteine zwischen den Seisser und Campiler Schichten, Gypsschnüre und Steinsalzmassen im Reichenhaller Kalk, Salzschnüre im mittleren mergeligen Theile der Zlambach-Schichten und Gypslager in der obersten Abtheilung derselben.

§. 5. Salzdistricte. Innerhalb der oben ausgeschiedenen Gebirgsgruppen vertheilen sich, abgesehen von den darüber liegenden Jura-, Kreide- oder Diluvialgebilden, die verschiedenen Glieder der Triasperiode in der Weise, dass man Gegenden unterscheiden kann, in welchen entweder die Liegendschichten oder die Hangendschichten des Salzgebirges den Untergrund des Bodens bilden. Da das Salzgebirge selbst kaum irgendwo unmittelbar zu Tage tritt, so ist man genöthiget von der Anwesenheit der Hangendschichten derselben auf das Vorhandensein der Salzlager selbst zu schliessen. Man könnte auf den Karten diejenigen Gegenden, welche den Hangendstufen zufallen, als Salzführende, jene hingegen, in welchen Liegendstufen auftreten, als salzleere Districte von einander trennen. Allein — ich werde diesen Satz in meiner Arbeit über das Salzkammergut eingehend zu begründen haben — nach Ablagerung der Hallstätter Kalke fand im Salzkammergute eine Unterbrechung der Absätze statt und wurden die Gebilde der halorischen Gruppe mit dem Salzgebirge stellenweise erodirt, so dass wir heute dieselben durchaus nicht überall dort finden, wo wir, hätte keine Unterbrechung und Wegwaschung stattgefunden, dieselben erwarten könnten.

Es sind nicht alle Glieder der halorischen Gruppe in gleichem Masse von der Erosion betroffen worden. Wir wissen, dass z. B. die Hallstätter Kalke, das oberste Glied, am meisten, und die Reichenhaller Kalke, das tiefste Glied und unmittelbare schützende Decke des Salzgebirges, am wenigsten darunter gelitten haben.

Es unterliegt zwar keinem Zweifel, dass da und dort, z. B. unter das Dachsteingebirge hinein, die Salz bergenden Schichten unter den

grossen aus Dachsteinkalk bestehenden Gebirgsmassen fortsetzen. Da aber solche Gegenden dem Bergbau ohnehin grosse Schwierigkeiten in den Weg legen und kaum je in grösserem Massstabe zur Ausbeutung gelangen dürften, so will ich von denselben aus den oben erwähnten Gründen gänzlich absehen und bezeichne nur diejenigen Gegenden als Salzdistricte, in welchen das nachweisbare Vorhandensein aller oder einzelner Glieder der halorischen Gruppe die Anwesenheit von Salzlagern unterhalb derselben mit einiger Sicherheit voraussetzen lässt.

In diesem beschränkten Sinne mache ich folgende Gegenden als Salzdistricte namhaft: in der Röthelsteingruppe 1. den längs des Südufers des Grundelsee's über Auermahd und über den Sattel zwischen Toplitz-See und Türkenkogel zur Schnecken- und Salza-Alm und bis zum Schlusse des oberen Salzathales unter den prallen Wänden des Grosstragl fortlaufenden geradlinigen Zug von Gliedern der halorischen Gruppe. Die Muthmassung von der unterirdischen Anwesenheit der Salzlager wird durch das Vorkommen von Gyps und Soolquellen erhärtet. Dieser Zug wird im Süden von den Liegendstufen unterteuft. Gegen Norden setzt derselbe höchst wahrscheinlich unter den jüngeren Kalkmassen in der Tiefe fort. 2. Auf der Teltschenalm folgen auf den Partnach-Dolomit regelmässig die Glieder der halorischen Gruppe, setzen von da auf die Radlingstrasse herab und unterteufen den Radling von der Ostseite her. Sowohl Steinsalz als Gyps sind von den Stollen des einstigen Eisenbergbaues auf der Teltschen angefahren worden, und zu beiden Seiten der Radlingstrasse wurde zu wiederholten Malen unter der dünnen Decke von Reichenhaller Kalk Gyps heraufgefördert. 3. Zwischen der eigentlichen Gebirgsmasse des Röthelsteins, dann den Partnach-Dolomiten des Lawinensteins im Norden, der Bruchlinie des Schwarzen Berges im Osten befindet sich in der Gegend von Oberstorf und Mitterndorf im Flussgebiete der Enns ein durch die Glieder der halorischen Gruppe, so wie durch Soolquellen charakterisirter Salzdistrict, dessen West- und Südgrenzen mir unbekannt geblieben sind.

Ich erwähne bei dieser Gelegenheit, dass sich im Osten eine Reihe von Salzdistricten an die eben erwähnten anzuschliessen scheint. Sicher ist, dass sowohl in den Gebirgen nördlich der von Mitterndorf nach Lietzen führenden Poststrasse, als auch namentlich im Thalbecken von Windisch-Garsten, dann im Norden von Admont und bei St. Gallen im Ennsthale Salzvorkommnisse constatirt sind, von denen der grössere Theil die halorische Gruppe zum Hangenden zu haben scheint. Eine detaillirte Untersuchung dieser Districte schiene namentlich im Hinblicke auf die in Bälde zu vollendende Schienenstrasse der Kronprinz Rudolfs-Bahn, welche gerade diese Gegenden dem Verkehre erschliessen wird, im hohen Grade wünschenswerth.

Der Sandlinggruppe gehört der ausgebreitete, im Herzen des Salzkammergutes gelegene Salzdistrict an, welcher, die Salzberge von Ischl und Aussee umfassend, von der Pötschenbruchlinie im Süden bis an die Partnach-Dolomite im Norden und Nordwesten des Ischler Salzberges reicht und dessen Ost- und Westgrenzen mit den Grenzen der Sandlinggruppe zusammenfallen. Es konnte wegen der Bedeckung durch jüngere Gebilde (Kreide und Diluvium) nicht mit Sicherheit ermittelt werden, ob

der Salzdistrict in der unmittelbaren Umgebung von Ischl in directer Verbindung mit der grossen Masse des Ischl-Aussee'r Salzberges stehe, oder ob nicht unter der Decke der jüngeren Gebilde die Partnach Dolomite des Kufberges und von Obereck gegen Osten fortsetzen und dadurch die Continuität der Salzdistricte aufheben. Die Anwesenheit von Salz in der nächsten Umgebung von Ischl geht wohl aus dem, wenn auch durch jüngere Bildungen isolirten Vorkommen von Gliedern der halorischen Gruppe am Hundskogel, in der Gegend nördlich von Wildenstein und im Norden des Nussen-See's als auch aus der Maria-Louisens-Quelle zwischen Ischl und Pfandl hervor. Diese ist eine Soolquelle und in der Nähe derselben sind noch die Spuren alter Stollen zu sehen. Es ist auch historisch sichergestellt, dass im Pfandl, welches davon den Namen trägt, eine Salzsudpfanne bereits vor Entdeckung des Ischler Salzberges existirte. Die genauen Grenzen dieses Salzdistrictes gegen Norden sind noch nicht ermittelt. Jedenfalls aber reicht derselbe unter dem Boden von Ischl selbst gegen oder wahrscheinlich auch unter dem Jainzenberge hindurch, da am Südfusse dieses Berges die Anwesenheit von Gypslagern bekannt ist. Der grössere Salzdistrict des Ischler und Aussee'r Salzberges, dessen Ausdehnung oben angegeben wurde, ist charakterisirt: 1. durch die weite Verbreitung der Glieder der halorischen Gruppe, welche ununterbrochen vom Aussee'r Salzberge im Osten bis in das Traunthal bei Goisern reichen, sowie 2. durch die in Ausbeute stehenden Salzberge Ischl und Aussee; 3. durch das Vorkommen von saueren Wässern in Hütteneck, dann nächst Posern, wie auch in der Nähe der Leisling-Alm; 4. durch den historisch-notorischen alten Salzbergbau am Michaelhallbache am Raschberge, dann 5. durch die Ueberlieferung der Chronik von dem noch älteren Salzbergbaue am Jochberge oder Hochmuth am linken Traunufer bei Goisern.

In der Plassengruppe befindet sich der Salzdistrict des Hallstätter Salzberges. Derselbe reicht unter der jurassischen Masse des Hochplassen durch auf die Schichling- und Ross-Alm im Gosaugebiete; gegen Westen wird derselbe durch den im Liegenden befindlichen Partnach-Dolomit der rechten Thalseite des Brielgraben-Thales begrenzt. Gegen Süden, die Umgebungen des Plankenstein- und Himbeerkogels umfassend, dehnt sich derselbe bis in die Gegend der Klausalm aus, wo die Zlambach-Schichten, welche vom Hallstätter Salzberge ununterbrochen bis dahin zu verfolgen sind, unter die Kalkmassen des Dachsteingebirges einschiessen. Im Norden fällt die Grenzlinie mit der Bruchlinie Gosau- Vorderthal-Rettengraben und Sattel-Alm zusammen. Gegen Osten folgen im Hangenden die gegen das Echernthal und Hallstatt abfallenden, dem Dachsteinkalk angehörigen Kalkmassen. Innerhalb des auf diese Weise begrenzten Gebietes treten allerorts Glieder der halorischen Gruppe auf. Historisch sicher ist der alte Salzbergbau auf der Rossalm, auf dessen Halden man jetzt noch den für die eigentliche Steinsalz-Region (Polyhalit-Region) so charakteristischen Polyhalit findet. Im Westen der Ross-Alm, gegen den Brielgraben zu, bricht aus dem liegenden Partnach-Dolomite eine Soolquelle zu Tage.

Was die mir nur sehr unvollständig bekannte Gosau-Abtenauer Gruppe betrifft, so beschränke ich mich darauf, zu erwähnen, dass zwischen der Westseite des Brielgraben-Thales und dem eigentlichen Gosau-Thale, sowie auf der Oed-Alm nächst der Zwieselalm und am Westgehänge

der Donnerkogel, Glieder der halorischen Gruppe auftreten. Gyps fand ich selbst auf der Westseite des Brielgraben-Thales in der Nähe der Briel-Alm, und von zahlreichen Gypsvorkommen und Soolquellen in der Gegend von Russbach und Abtenau berichten uns Karten und Literatur.

Beifügen will ich noch, dass wir am Südgehänge des Dachsteingegebirges zwischen Thorstein und Rettenstein auf dem sogenannten „Sulzenhalse" Gyps in einem Gliede der halorischen Gruppe antrafen, so dass wahrscheinlich auch hier „nomen" „omen" bedeuten dürfte.

Die Dürrenberg-Gruppe endlich besitzt in der Ausdehnung, in welcher ich dieselbe kennen lernte, nur einen Salzdistrict. Die Nordgrenzen fallen mit der am Südfusse des Untersberges verlaufenden Bruchlinie zusammen, die Ost- und Westgrenzen sind vorläufig noch unbekannt, und im Süden deuten die auf der Rossfeld-Alm aus mächtigen Kreidegebilden inselförmig emporragenden Virgloriakalke und Partnach-Dolomite die beiläufige Grenzgegend an. Glieder der halorischen Gruppe stellen die Verbindung zwischen Hallein, Berchtesgaden und Schellenberg her. Vor alten Zeiten bestand ein Salzbergbau am Tuval nächst Schellenberg. Ausserdem deuten eine Reihe von Ortsnamen sowie einige Soolquellen die Anwesenheit von Salz ausserhalb den gegenwärtig in Betrieb stehenden Bauten an.

Anhangsweise erwähne ich noch, dass nächst Golling eine Soolquelle fliesst, und dass bei Unken auf österreichischem Gebiete von den Bayern während der vorübergehenden Occupation durch dieselben ein Soolschacht angelegt worden ist, welcher gegenwärtig noch Soolwasser enthält.

§. 6. Reichenhaller Kalke und Zlambach-Schichten. Bei der grossen Bedeutung dieser Glieder für das Erkennen der Salzdistricte als unmittelbarer Hangendbildungen, will ich von der petrographischen Zusammensetzung derselben hier eine kurze Skizze geben. Ausführlicher darüber, sowie über die wichtigen paläontologischen Einschlüsse derselben, werde ich in meinem wissenschaftlichen Berichte zu sprechen haben.

Die Reichenhaller Kalke bestehen aus plattigen schwarzen mehr oder weniger mergeligen Kalken, welche von weissen Kalkspathadern durchsetzt werden. Die Schichtungsflächen sind uneben, oft tragen sie messerscharfe, wirr durcheinander verlaufende Leisten und sind mit einem pechschwarzen thonigen Beschlage überzogen. Neben den weissen Kalkspathadern kommen häufig auch weisse Gypsadern vor; seltener sind buntgefärbte Salz-Schnürchen. An manchen Orten hat man auch auf den Klüften zarte Kryställchen von blauem Flussspath gefunden. In innigster Verbindung mit diesen schwarzen Kalken, im Liegenden und Hangenden derselben treten allerorts rothe, thonige, schalig brechende Mergel auf, denen sich manchmal rothe, im desoxydirten Zustande graue, an grünen Glaukonitkörnern reiche quarzhältige Sandsteine und auch feinkörnige, Glimmerblättchen führende rothe Schiefer beigesellen. — Häufig gehen die schwarzen Kalke durch zunehmenden Thongehalt in schwarze, von glänzenden Rutscheln durchzogene Mergel über — sogenannte Glanzschiefer des alpinen Salzbergmannes — oder werden auch stellenweise von denselben gänzlich vertreten. An einigen Orten besitzen diese schwarzen Mergel einen ziemlich bedeutenden Salzgehalt und kommen darin auch grössere Massen regenerirten Steinsalzes vor.

Die Zlambach-Schichten bestehen zu unterst aus einer Masse lichten klotzigen Kalkes, meist mit knollig unebenen Schichtflächen. Gegen oben schieben sich zwischen die Kalkbänke häufig feste klingende schwarze Schiefermittel ein, und dann werden auch die Schichtflächen des Kalkes ebenflächig. Diese mit Schiefern wechselnden Kalke besitzen eine dunklere Färbung und sind sehr kieselhältig. Dadurch erlangen sie eine grosse petrographische Aehnlichkeit mit dem Muschelkalke des Salzkammergutes, und ich bin nicht im Stande andere sichere Unterscheidungsmerkmale anzugeben, als die paläontologischen Charaktere und die Lagerung. Accessorisch findet sich auf Klüften Schwefelkies.

Der mittlere Theil der Zlambach-Schichten ist vorwiegend mergelig. Es wechseln graue, thonig mergelige Schichten mit grauen kalkhältigeren, welche einen muscheligen Bruch besitzen und in die Kategorie der gewöhnlich „Fleckenmergel" genannten Mergelkalke fallen. Mehrere Varietäten sind in hohem Grade zur Bereitung hydraulischen Kalkes geeignet. Luft und Wasser wirken stark zersetzend und häufig hört man den zu Thonletten zersetzten Zlambach-Mergelschiefer als Salzthon bezeichnen, welcher indess leicht davon zu unterscheiden ist, da der Zlambachthon, wenn trocken, rein mehlig, wenn befeuchtet, massig schlammig wird. Auch die Färbung des Zlambachthones ist eine lichtere, als die des Salzthones. Accessorisch treten in den Zlambachmergeln Schnüre und Adern von Steinsalz und Gyps, sowie Concretionen und Kluftausfüllungen von Schwefelkies auf.

Die oberste Abtheilung besteht aus schwarzgrauen Mergelthonen mit kalkigen festen Zwischenbänken, aus denen Bryozoen- und Korallenreste in grosser Zahl auswittern. Den Schluss dieser Abtheilung gegen oben bilden häufig grössere Gypslager.

§. 7. Salzlager. Innerhalb der Salzlager, soweit dieselben bis jetzt aufgeschlossen sind, konnte ich zwei wesentlich verschiedene Regionen unterscheiden, deren Trennung von grosser praktischer Bedeutung ist.

Die äussere, obere dieser Regionen, welche mit dem sogenannten „Anhydrithut" des ausseralpinen Salzbergmannes einige Analogie besitzt, habe ich als die „Anhydrit-Region", die innere, tiefere als die „Polyhalit-Region" bezeichnet.

Für die Anhydrit-Region lassen sich meist nur negative Unterscheidungsmerkmale anführen. Ich kenne kein einziges, das für dieselbe ausschliesslich bezeichnend wäre. Daher rührt auch die Bezeichnung „Anhydrit-Region" nicht von einem hervorstechenden Merkmale derselben her, sondern wurde, um eine conventionelle Bezeichnung vorzuschlagen, wegen der vorzugsweisen, nicht ausschliesslichen Anwesenheit von Anhydrit oder von Gyps angenommen. Die Anhydrit-Region besteht aus Mergelthonen, welche Salz entweder nur in feinvertheiltem Zustande innig mit dem Thon gemengt oder als Beschlag auf den Sprüngen der Mergel (Blättersalz) und nur sehr selten und untergeordnet als unreines, roth gefärbtes Steinsalz enthalten. Betritt man Strecken, welche dieser Region angehören, so würde man nach dem blossen Anblicke in vielen Fällen zu der Annahme, ein zerbröckeltes Mergelgebilde vor sich zu haben, verleitet werden können. Die Mergel sind feinkörnig, grau und besitzen einen kleinmuschligen Bruch. Unter dem Einflusse von Luft und Wasser bilden sie im Gegensatze zu

den zersetzten Zlambachthonen ein breccienartiges zähes Gemenge, in dem man häufig Stückchen von Gyps antrifft. Grössere Anhydritmassen finden sich vorzugsweise in dieser Region, und wo das Gebirge nicht zu arg zerstückelt ist, schliesst die Anhydritregion gegen oben mit gutgeschichteten Anhydritbänken. Neben dem gewöhnlichen schwarzgrauen Anhydrit kommt sogenannter „rother Anhydrit" und Glauberit vor, das sind Uebergangsformen zwischen Anhydrit und Polyhalit. Und zwar sieht man entweder dünne rothe Lagen mit schwarzen wechsellagern, wodurch das Gestein ein gebändertes Aussehen erlangt, oder die rothe Masse ohne scharfe Grenze in die schwarze übergehen. Es kommen aber auch ausschliesslich rothe Gesteine vor. Die Mächtigkeit und Häufigkeit dieser anhydritischen Massen variirt ungemein. Von fremden Einschlüssen findet man sehr häufig eckige Trümmer der rothen Mergel aus der Begleitung der Reichenhaller Kalke, seltener die Sandsteine oder Kalke dieses Gliedes. Sehr selten liegen auch Trümmer höherer Glieder der halorischen Gruppe in diesem Niveau.

Die Merkmale der Anhydritregion lassen sich demnach etwa in folgender Weise zusammenfassen: Vorherrschend graue Mergelthone mit grösseren Massen von Anhydrit und Glauberit, häufig rothe Mergeltrümmer aus dem Liegenden der Reichenhaller Kalke, selten buntgefärbtes Steinsalz. Am meisten charakteristisch unter diesen Merkmalen könnte die Anwesenheit der rothen Mergeltrümmer bezeichnet werden. Ein rein negatives Kennzeichen ist das, so weit mir bekannt, absolute Fehlen des stengeligen intensiv rothen Polyhalites. — Einer der Salzberge, jener von Ischl, hatte bis in die neueste Zeit herauf, seine sämmtlichen Aufschlüsse nur in der Anhydrit Region, und ein grosser gegenwärtig noch in Betrieb stehender Theil des Halleiner Salzberges befindet sich ebenfalls in derselben. Es erklärt sich daraus die vielbesprochene und beklagte Armuth dieser Berge auf die einfachste Weise. Hätte man Kenntniss davon gehabt, dass unter der armen Anhydritregion die reichere Polyhalitregion folgt, so hätte wohl diesen Klagen schon längst abgeholfen werden können.

Die Polyhalitregion führt ihren Namen wegen des wenn auch nicht häufigen, so doch ausschliesslich auf sie beschränkten Vorkommens des Polyhalites. Ich habe dieses Merkmal, auf welches ich bereits im Aussee'r Salzberge, dem ersten von uns untersuchten, aufmerksam wurde, mit besonderer Vorliebe in allen Salzbergen der Alpen verfolgt und mich sowohl an die Herren Beamten als die Aufsichtsleute um Auskunft über dasselbe gewendet, so dass ich sagen kann, sämmtliche bisher bekannt gewordene Vorkommen des in den Alpen „Polyhalit" par excellence genannten Minerales gehören jener Region der Salzlagerstätten an, welche ich die Polyhalitregion nenne.

Die Polyhalitregion enthält grössere Massen mehr weniger reinen Steinsalzes. Rothgefärbtes Steinsalz habe ich bisher nur in den äusseren oberen Theilen der Polyhalitregion gefunden, in welchen allerdings auch graues und weisses Steinsalz vorkommt. Nach diesem Merkmal könnte daher eine Unterabtheilung der Polyhalitregion bewerkstelliget werden. In den tieferen Theilen herrscht graues und weisses Steinsalz, vorzüglich ersteres. Die Zwischenräume zwischen den Steinsalzmassen werden von dunkleren Mergeln eingenommen, als die Mergeln der Anhydritregion sind. Eine sehr charakteristische Varietät ist tief schwarz, weich und ausge-

zeichnet polyedrisch bröckelnd. Sie ist vorzugsweise die Heimath des Polyhalit, der auf Sprüngen, offenbar als secundäres Product, auftritt. Die tieferen Theile der Polyhalitregion sind nahezu ganz frei von Anhydrit- und Glauberitmassen, während namentlich an der Grenze gegen die Anhydritregion solche noch ziemlich häufig vorkommen.

§. 8. Structurverhältnisse der Salzlager. Die im §. 7 angeführten Bestandtheile der Anhydrit- und Polyhalitregion scheiden sich nicht, wie man annehmen sollte, lagenweise derart, dass die Einen im Verhältnisse zu den Anderen ein höheres oder tieferes Niveau einnehmen und in bestimmter Reihenfolge einander überlagern. Es gewähren vielmehr die alpinen Salzlager, namentlich beim ersten Anblick, das Bild eines vollendeten Chaos. Regellos sieht man Klötze grauer und schwarzer Mergel mit gewaltigen Schollen von buntfärbigen Anhydriten und Steinsalz wechseln und in tollster Ueberstürzung und Association die Masse des Gebirges bilden, welche nur eine Breccie in riesigen Verhältnissen darzustellen scheint. Dabei macht man bei aufmerksamer Betrachtung die Beobachtung, dass die einzelnen Schollen völlig scharfkantig sind und sich daher gegenseitig wirklich so verhalten, wie die Elemente einer Breccie. Zu dieser Beobachtung eignen sich ihres geringen Volumens halber, das die ganze Scholle mit Einem Blicke zu umfassen erlaubt, die Mergel- und Anhydrit- wie Glauberittrümmer. Es ist klar, dass diese Verhältnisse der Einführung eines geregelten systematischen Abbaues Hindernisse in den Weg legen.

Im vorhergehenden Paragraphen habe ich zu zeigen versucht, dass sich trotz dieses scheinbaren Chaos mindestens zwei Regionen scharf von einander scheiden lassen, und selbst eine dritte Region möchte, wie auch bereits angedeutet wurde, in den besser aufgeschlossenen Salzbergen, wie Aussee, Hallstatt, Hallein, Berchtesgaden noch erkennbar sein. Innerhalb dieser Regionen tritt aber die chaotisch wirre Structur in der That ein.

Es ist nicht denkbar, dass dies die ursprüngliche Gestalt des Niederschlages war. Wir müssen vielmehr, namentlich im Hinblicke auf die scharfkantigen Contouren der Schollen, annehmen, dass Schichten von Steinsalz, Schichten von Mergelthonen, Schichten von Anhydrit u. s. f. zum Theil durch Wechsellagerung miteinander verbunden und daher vielfach sich wiederholend, doch in bestimmter Folge nacheinander abgelagert wurden und dass das uns heut zu Tage gebotene Bild das Resultat späterer Zerstückelung ist. Nach der bereits auseinandergesetzten Zusammensetzung der verschiedenen Regionen hielte es sogar durchaus nicht schwer, die wahrscheinliche Reihenfolge der successive zum Niederschlage gelangten Schichten zu reconstruiren.

Die nächste Ursache dieser Zerstückelung scheinen vorzüglich die mit Kochsalz und Nebensalzen imprägnirten Mergelthone und die Anhydrite zu sein. Der Verschluss gegen die Erdoberfläche war und ist trotz der über den Salzlagern ruhenden schützenden Decke der Zlambach-Mergel kein völlig hermetischer, und Wasser, wenn auch nicht in grösserer fühlbarer Masse, dringt jederzeit in die Salzlager ein. Das eingedrungene Wasser bringt fortwährende Bewegung in die anscheinend starre Masse. An dem einen Orte führt es Bestandtheile weg und veranlasst dadurch eine durch Zerspringen sich äussernde Concentration, an anderen

Stellen setzt es diese Bestandtheile wieder ab, füllt leere Räume aus u. s. f.[1]). Die Anhydrite verwandeln sich durch Hinzutritt des Wassers unter bedeutender Volumsvermehrung zu Gyps und üben dadurch einen bedeutenden Druck auf die benachbarten Schichten, der schliesslich die Zerberstung derselben zur Folge hat. Man hat bei den Mergeln und Anhydriten, namentlich den rothgefärbten, jederzeit vielfache Gelegenheit von der fortdauernden Zerstückelung der ersteren und Blähung der letzteren sich zu überzeugen.

Es ist einleuchtend, dass die fortgesetzte, andauernde Bewegung der zwischen gelagerten Schichten auch auf die in diesem Falle weniger empfindlichen compacten Steinsalzschichten sich fortpflanzen musste. Bei der Zusammensetzung wie sie die alpinen Salzlager in den bis jetzt geöffneten Theilen zeigen, bei der so bedeutenden Alternirung mit mergelig thonigen und anhydritischen zur Wasseraufnahme und zu Blähungen inklinirenden Gebilden können Resultate, wie die vorliegenden, nicht Wunder nehmen. — Seit lange bekannt sind das Phänomen der sogenannten Regenerirung des Steinsalzes, die Druckhaftigkeit vieler Stollenstrecken, sowie die Beweglichkeit des Erdbodens über den Salzlagerstätten, welche Erscheinungen sämmtlich von der Bewegung Zeugniss geben, die in den Salzlagerstätten noch immer unausgesetzt vor sich geht.

§. 9. Structurverhältnisse der Hangenddecke. Eine so colossale Zerstückelung und Beweglichkeit, wie sie nach §. 8 die Salzlager in ihrem Innern zur Schau tragen, konnte nicht ohne merklichen Einfluss auf die Hangenddecke bleiben und musste sich in wiederkehrenden Bodenschwankungen äussern. Dieser Einfluss ist auch allenthalben deutlich erkennbar.

Die gegenwärtige Lagerung der Hangendschichten ist daher wesentlich von zwei Factoren abhängig. Man hat nämlich erstens die Einflüsse zu beachten, welche den Bau des Gebirges im grossen Ganzen bedingten. Daraus resultiren die verschiedene topische Lage der Salzlager nebst ihren Hangendschichten, welche über Tags allein sichtbar sind, und die Hauptneigungsrichtung derselben. Der zweite Factor, welcher die heutige Lagerung der Hangenddecke bewirkte, ist die Unterlage derselben, das Salzlager. Grössere und kleinere Brüche, Verknitterung der Schichten, Zerberstung namentlich der festen kalkigen Gebilde zu colossalen Schollen, locale Hebungen und Senkungen, das sind die allenthalben sichtbaren Wirkungen der nie ruhenden Unterlage. — Diesen Zuständen wird man beim Salzbergbau, namentlich wenn es sich um Ausdehnung des Abbaufeldes in horizontaler Richtung handelt, vollauf Rechnung tragen müssen. Es ist nämlich die Oberfläche der Salzlager nicht eben, sondern aus den angeführten Gründen manigfaltig gewellt, da die Inten-

---

[1]) Eine sehr merkwürdige Erscheinung, auf welche hin Leop. v. Buch hauptsächlich seine Ansicht von der vulcanischen Entstehung der Salzlager gründete, mag am passendsten an dieser Stelle Erwähnung finden. Die Straten der grösseren Steinsalzkörper fallen gegen das Hangende hin immer unter steilem Winkel widersinnisch ab. Regenerirtes Salzgebirge — sogenanntes Heidengebirge — welches Holzspäne in reichlicher Menge führte, zeigte dieselbe steile Schichtstellung. Man wird dadurch unwillkürlich auf die Vermuthung hingeleitet, dass der grösste Theil der in den oberen Regionen befindlichen Steinsalzmassen ebenfalls nur regenerirtes Salzgebirge sei.

sität der Bewegung nicht überall gleich stark war und die Bewegung selbst in verschiedenem Sinne sich äusserte. Da kann nun leicht der Fall eintreten — wie es bereits zu wiederholten Malen geschah — dass man in horizontaler Richtung weiter schreitend auf die Hangenddecke stösst und das Ende des Salzlagers erreicht zu haben meint. Für den gegebenen Horizont ist diese Ansicht gewiss richtig, keineswegs aber für einen tiefer gelegenen; denn man befindet sich in dem angenommenen Beispiele — welches die bis jetzt erschlossenen Regionen der Salzlager, nicht aber die noch unbekanten tieferen vor Augen hat, wo der umgekehrte Fall an manchen Orten eintreten kann — in einem Wellenberge der auf weitere Erstreckung hin gewellten Salzlager, welcher kuppelförmig von der vielfach zerrissenen und durch einander geworfenen Hangendecke umgeben wird, die vom Scheitel des Wellenberges oder Kuppelmittelpunkte stufenförmig in das angrenzende Wellenthal sich hinabsenkt. Die bestehenden Salzberge befinden sich ausnahmslos in Wellenbergen, was wohl zunächst darin seinen Grund hat, dass die Salzführung derselben dem empirischen Entdecker viel leichter sich verrathen konnte, als bei einem in die Tiefe gesenkten Wellenthal. Die Art und Weise der Bedeckung der Salzlager im grossen Ganzen, abgesehen von diesen unzweifelhaften Undulationen, ist eine entschieden kuppelförmige, so dass die Salzlager gleichsam durch eine schützende Kappe gegen aussen verschlossen sind.

Diese Beschaffenheit der Oberfläche der Salzlager ist den Bauen in geringer Tiefe sehr hinderlich, und — sprächen auch gar keine weiteren Umstände dafür — schon dieses Motiv allein sollte dem alpinen Salzbergmann die von demselben mit so grosser Vorliebe gepflegten oberen Horizonte ganz und gar verleiden. Die meisten Wässer, welche jetzt oft grosse Verlegenheiten bereiten, und viele Niedergänge, die an der Hangenddecke so leicht eintreten, hat man nur auf Rechnung dieser Neigung zu setzen.

§. 10. Weitere Ausführung einiger Ergebnisse. Die Salzberge im Allgemeinen und im Besonderen. Eine Mittheilung aller Einzelnbeobachtungen in den verschiedenen Salzbergen dürfte hier um so weniger am Platze sein, als ich die wichtigsten derselben, aus deren Summirung ich entweder rein wissenschaftlich oder auch praktisch wichtige Resultate ableiten konnte, ohnehin in meiner wissenschaftlichen Arbeit über das Salzkammergut ausführlich behandeln werde. Ich beabsichtige in diesem §. nur einige Betrachtungen allgemeiner Natur über die Salzberge anzustellen und die für die Erweiterung des Betriebes an den einzelnen Salzbergen massgebenden Localverhältnisse zu besprechen. Aus diesen Prämissen resultiren entweder allgemein giltige oder nur auf bestimmte Oertlichkeiten beschränkte Erfahrungssätze und Vorschläge, welche in den vorhergehenden §§. noch nicht zur Sprache gebracht werden konnten.

In vorderster Reihe muss ich hervorheben, dass bei gar keinem der alpinen Salzberge, dem von Berchtesgaden nicht ausgenommen, auch nur eine Spur von Liegendschichten aufgeschlossen ist. Was man da und dort als solche angesehen hat, sind Hangendschichten, welche man nur aus dem Grunde für Liegendschichten hielt, weil sie sich auf hinteren Strecken der Etagen befinden. Die Unrichtigkeit dieser Annahme geht aus den Betrachtungen im §. 9 hervor. Liegendschichten sind also bisher noch nirgends angefahren worden. Sodann reichen die Aufschlüsse in den

Salzbergen selbst, obwohl gegenwärtig meist nur der obere Theil der Polyhalit-Region und die Anhydrit-Region im Betriebe stehen, dennoch so weit, dass man daraus den Erfahrungssatz ableiten kann: Mit zunehmender Tiefe gewinnen die Etagen an horizontaler Ausdehnung, sie verbreitern sich und der Gehalt an Steinsalz nimmt zu, die Anhydrite werden selten. Eine äusserlich scheinbare Ausnahme machen nur die Salzberge von Hallein und Ischl. Auch für sie gilt der Satz. Am Halleiner Salzberge bewirkt eine locale Störung, eine Verwerfung, das scheinbare Unterteufen des Salzlagers durch die Glieder der halorischen Gruppe, und zwar tritt dieser abnorme Fall in dem dessenwegen berühmten Wolf Dittrich-Stollen ein. Am Ischler Salzberge ereignet sich der in den Alpen nicht seltene Fall einer Ueberschiebung älterer Gebilde über jüngere. Die älteren sind das Salzlager, die jüngeren gehören der Kreide-Periode (!) an. — Mit den auf die oben angegebene Weise durch die Aufschlüsse in den Gruben gewonnenen Resultaten stimmen die Erfahrungen, welche eine Begehung der Tagegegend ergibt, vollkommen überein. Es befinden sich, wie §. 9 erwähnt wurde, die im Betrieb stehenden Salzberge in Wellenbergen der im grossen Ganzen wellig gestalteten Oberfläche der Salzlager, und zwar gehen die meisten vom Scheitel des Wellenberges oder der Kuppelspitze der gewölbeartig über dem Salzlager ruhenden Hangenddecke aus. Ein Beobachter, welcher von dieser Kuppelspitze allmählig tieferen Gegenden sich nähert und schliesslich dem Thalboden zuschreitet, wird auf diesem Gange immerfort dieselben Glieder der Hangenddecke unter seinen Füssen behalten. Es erweitert sich daher mit der Tiefe in den gegebenen Fällen auch die Horizontal-Projection der Hangenddecke. Eine schöne Illustrirung für die Richtigkeit dieser Anschauungen bietet das Verhältniss zwischen den Salzbergen von Hallein und Berchtesgaden, von denen der erstere dicht unter der Kuppelspitze, unter dem Hahnrain Berge, angelegt ist, während der letztere vom Thalboden der Berchtesgadner Ache ausgeht und tief unter das Niveau derselben hinabreicht.

Wenn man trotzdem sieht, dass nicht nur die ärmsten obersten Regionen gegenwärtig das weitaus grösste Abbaufeld bilden, sondern dass auch in neuerer Zeit, trotz der vielversprechenden tieferen Aufschlüsse neue Abbaufelder in den oberen Teufen aufgesucht worden sind, anstatt die besseren tieferen in Angriff zu nehmen oder endlich zu untersuchen, was man etwa in noch grösserer Tiefe zu erwarten habe, so findet der unbefangene und unbetheiligte Beobachter wohl nur in dem auf alten Ueberlieferungen beruhenden patriarchalischen Systeme und in der Abbaumethode die Gründe, von denen nur letzterer annehmbar erscheint, da erfahrungsgemäss die Steinsalz armen oberen Regionen (Haselgebirge) geeigneter zur Verwässerung sind als die Steinsalz reichen tieferen.

Unter den jetzt obwaltenden Umständen, wo es sich um Hebung der Production und Bruch mit dem alten Systeme handelt, meine ich beruhigt weitere Beweisführung fallen lassen zu dürfen, insoweit es sich um die Nützlichkeit handelt, wenn ich den Vorschlag zu machen mir erlaube: dass man mit möglichster Beschleunigung und Energie die Tiefe untersuche, um doch endlich zu erfahren, was dieselbe quantitativ und qualitativ uns bieten kann. Wie die Verhältnisse jetzt stehen, so erscheinen derartige Unternehmun-

gen ausserordentlich einladend. Der mit der Tiefe steigende Gehalt an Steinsalz lässt hoffen, dass nach Analogie ausseralpiner Salzlager unter der oberen mit Thon und Gyps verunreinigten Masse auch in den alpinen Salzlagern reinere compactere Steinsalzmassen sich befinden dürften. Ja, wenn man die Analogie auf die günstigsten Ablagerungsverhältnisse ausdehnen wollte, so wäre selbst die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, zwischen der uns bekannten sogenannten Polyhalit-Region, welche immer noch bedeutende Thonmassen enthält und der denkbaren tieferen Region des reinen Steinsalzes noch eine vorwiegend aus Kalisalzen bestehende Abtheilung anzutreffen. Es liegt mir indess nichts ferner, als vage allzu sanguinische Hoffnungen zu erwecken, und ich möchte desshalb die Aufmerksamkeit der massgebenden Persönlichkeiten auch auf den eventuell denkbaren Fall gelenkt wissen, dass die Teufe nichts besseres mehr zu bieten vermag, als wir in den bereits geöffneten oberen Etagen kennen. Es lassen sich die Ablagerungsverhältnisse der alpinen Salzlager recht wohl auch in der Weise vergegenwärtigen, dass während der ganzen Dauer der Ablagerung unreine, thonig schlammige Absätze mit Salz führenden alternirten, in welchem Falle dann die Teufe ein ähnliches Bild bieten dürfte, wie die bekannten oberen Regionen. Sollten die anzustellenden Untersuchungen wirklich ein derartiges Verhältniss constatiren, so denke ich, ist es doch immer schon ein Gewinn, zu wissen, woran man ist, und man wird sich wenigstens keinerlei Vorwürfe zu machen haben, irgend etwas zur Aufschliessung besseren wohlfeileren Materiales versäumt zu haben. Unter allen Umständen wird aus diesen Untersuchungen hervorgehen, welches System des Abbaues für eine planmässige Ausbeutung des vorhandenen Materiales das zweckmässigste ist.

Damit die vorzunehmenden Untersuchungsbauten ihrem Zwecke, uns unbekannte Regionen zu eröffnen, wirklich entsprechen, ist es nothwendig, dass sie von solchen Gegenden der Salzberge ausgehen, welche gegenwärtig als die geologisch tiefsten sich herausstellen. Die Ermittlung dieser wahrhaft tiefsten Punkte ist daher vor Allem Aufgabe des Geologen. — Schächte, wie die in neuerer Zeit zu Ischl und Berchtesgaden [1]) angelegten, deren Ausgangspunkte sich nahe der Hangenddecke befinden, nützen durch die längste Zeit zu gar nichts, da sie erst die uns durch ältere Aufschlussarbeiten bekannten oberen Regionen des Salzgebirges zu durchfahren haben, was eine völlig überflüssige, Zeit und Geld raubende Arbeit ist. Selbst gegen den in Hallstatt angelegten Schacht liesse sich einwenden, dass derselbe sich viel zu nahe der aus dem Gosauthale auf den Hallstätter Salzberg zu streichenden Bruchlinie befinde, dass man daher, da die Verschiebungs- oder Verwerfungsflächen nicht immer vertical sind, sondern meistens einen bestimmten Winkel zur Vertical-

---

[1]) Seitdem die obigen Zeilen niedergeschrieben worden sind, kam mir unter Bezug auf meine in den Verhandlungen der geol. Reichsanstalt 1868, Nr. 13 enthaltene Mittheilung über Hallein und Berchtesgaden von Seite des Herrn Bergrath Dr. C. W. Gümbel die Nachricht zu, dass der Berchtesgadner Schacht nicht in der Absicht, die Tiefe kennen zu lernen, abgeteuft worden ist. Da meine Bemerkungen von der Voraussetzung ausgehen, dass die Untersuchung der Tiefe intendirt war, so wird denselben durch diese Aufklärung in Bezug auf Berchtesgaden das Substrat entzogen.

linie einnehmen, möglicherweise an diesem Punkte die Verschiebungsfläche anstatt des wahren Liegenden und somit viel früher das Ende des Salzgebirges erreichen könnte, als unter anderen normalen Verhältnissen.

Die gegenwärtig geologisch tiefsten Aufschlüsse sind in den verschiedenen Salzbergen die folgenden:

1. Im Aussee'r Salzberg, Schluss (Ort) der Schlöglschachtricht im Kaiser Franz-Berg.

2. Im Hallstätter Salzberg der Pillersdorfschacht im Kaiserin Maria Theresia-Stollen.

3. Im Ischler Salzberg, Rittinger Werkanlage im Kaiser Leopold-Stollen [1]).

4. Im Halleiner Salzberg, Gegend des Maria Empfängniss-Werkes, Hauptschachtricht, im Johann Jacob Berg-Stollen. Es ist nicht unmöglich, dass im tiefer gelegenen Wolf Dittrichstollen auf kurze Erstreckung dieselbe oder vielleicht noch grössere Tiefe erreicht worden ist. Indessen gebietet die Nähe der im Salzgebirge geöffneten Strecke des Wolf Dittrich-Stollens zu der sehr beachtenswerthen Verwerfungslinie, welche den Untergrund des Hahnrain-Berges vom Untergrund der Ortschaft Dürrenberg, dann des Wallbrunn-Berges und der Lercheckköpfe trennt, die grösste Vorsicht und ich ziehe es desshalb vor, die in gesicherterer Gegend befindlichen Aufschlüsse des Johann Jacob-Berges zu so hochwichtigen Combinationen zu benützen, auf die Gefahr hin, dass die bezeichnete Region um etliche Klafter geologisch höher liege, als vielleicht irgend eine Streckengegend des Wolf Dittrich-Berges.

Es sei mir gestattet bevor ich zum Schlusse über die Localverhältnisse der einzelnen Salzberge spreche, eine kurze Betrachtung der drei Salzberge des Salzkammergutes zum Behufe einer Vergleichung derselben hier einzuschieben.

Soweit die heutigen Aufschlüsse reichen, muss der Aussee'r Salzberg nicht nur unter den dreien, sondern unter allen alpinen Salzbergen als der reichste und schönste bezeichnet werden. Dieser allein besitzt die kalihältigen Glauberite in solcher Menge, dass bei Einführung des Trockenabbaues des Steinsalzes an mechanische Sonderung derselben zur Gewinnung nennenswerther Quantitäten gedacht werden kann. Auch der

---

[1]) Die Rittinger Werkanlage befindet sich im östlichen Grubenflügel des Ischler Salzberges, in welchem im Niveau des Leopold-Stollens die widersinnische Unterteufung durch Hangendschichten von der Nordseite her noch anhält. Obwohl eine Reihe von Umständen, insbesondere die bereits im Niveau des Josef-Stollens eintretende Erweiterung des Abbaufeldes gegen Süden und das Zutagetreten der Gypse des Salzgebirges im Norden, bei Perneck, die Voraussetzung nicht unbegründet erscheinen lässt, dass in geringer Tiefe unter dem Niveau des Leopold-Stollens auch im östlichen Grubenflügel eine normalere Lagerung und bedeutende Erweiterung des Salzgebirges in der Richtung gegen Nord eintreten dürfte, wie das thatsächlich im westlichen Grubenflügel im Niveau des Leopold-Stollens bereits der Fall ist, so könnte, wenn aus Anlass der widersinnischen Unterteufung Besorgnisse wegen der Resultate einer Abteufung von der Rittinger Werkanlage gehegt werden, anstatt der Rittinger Werkanlage das gegenwärtige Feldort der Rosenfeldkehr als Abteufungspunkt zu empfehlen sein, da dasselbe im westlichen Grubenflügel nahezu dieselbe Tiefe repräsentirt, wie die Rittinger Werkanlage im östlichen Flügel.

Gehalt an Steinsalz ist, wie mir scheint, am bedeutendsten. Nicht nur ist die Mächtigkeit der Anhydrit-Region hier vielleicht am geringsten, sondern auch innerhalb der Polyhalit-Region scheinen mir in keinem anderen Salzberge so bedeutende zusammenhängende Massen von Steinsalz aufzutreten, wie zu Aussee. — Der dem Norden desselben Salzdistrictes angehörige Ischler Salzberg dagegen hat bis jetzt nur in der Anhydrit-Region gearbeitet. Es treten bei demselben wohl besonders ungünstige Verhältnisse ein; mächtige Massen von Kreidegebilden verwehren oder erschweren den Zutritt von der Thalseite und ein von Süden kommender Druck hat eine lineare Aufpressung des Salzgebirges zur Folge gehabt, so dass die Mächtigkeit der Anhydrit-Region um vieles bedeutender scheint, als sie wirklich ist. Trotzdem wird man aber nicht irren, wenn man die Mächtigkeit der Anhydrit-Region als viel bedeutender annimmt als zu Aussee. Dabei tritt aber der sonderbare Fall ein, dass nichtsdestoweniger der Gehalt an Anhydriten, namentlich an kalihältigen, gegenüber Aussee verschwindend klein ist. In dem am südlichsten gelegenen Hallstatt erreicht die Mächtigkeit der Anhydrit-Region wohl kaum viel bedeutendere Dimensionen als zu Aussee; aber die rothen kalihältigen Anhydrite sind ausserordentlich selten und innerhalb der Polyhalit-Region scheint das Verhältniss zwischen Steinsalzmassen und thonigem Gebirge ungünstiger zu sein als zu Aussee. Das Facit dieser Zusammenstellung ist, dass die beiden den Rändern der Kalkalpenzone genäherten Salzberge ärmer sind, als der in die Mittellinie zwischen beide fallende Aussee'r Salzberg. Ich möchte für den Augenblick keine weittragenden Folgerungen an diese Erscheinung knüpfen.

In einem früheren §. (5) wurde die Ausdehnung der verschiedenen Salzdistricte angegeben. Darnach wird es nicht schwierig sein zu beurtheilen, nach welchen Richtungen eine etwa beabsichtigte horizontale Erweiterung der Salzberge ausführbar ist, und die Punkte auszuwählen, an welchen je nach der Lage zu den Verkehrsadern des Landes etwaige neue Bauten, seien es nun Bohrlöcher oder Stollen gewünscht werden sollten. In so weit es die Terrainverhältnisse erlauben, ist bei allen Salzbergen die Möglichkeit vorhanden durch Anlage tieferer Tagestollen das Abbaufeld in horizontaler Richtung zu erweitern, ein Umstand, welcher jedenfalls günstig genannt werden muss, wenn man von ihm auch vielleicht nur in dem Falle, dass bei günstigem Ergebnisse der verticalen Untersuchungsarbeiten tiefere Förderstrecken in der Folge nothwendig werden sollten, Gebrauch machen wird. Je nach der Anwesenheit der verschiedenen Glieder der halorischen Gruppe oder allenfalls discordant noch darüber lagernder Jura- und Kreide-Gebilde wird man im Stande sein zu beurtheilen, wie gross beiläufig die Strecken sein mögen, welche das leicht zu bearbeitende Salzgebirge vom Tageslichte trennen. Das günstigste Verhältniss würde daher eintreten, wenn etwa nur Reichenhaller Kalke zu durchfahren wären, das ungünstigste, wenn über den Hallstätter Kalken noch jüngere, jurassische oder cretacische Gebilde lägen, da man nach Durchbohrung dieser erst noch die Gesammtmächtigkeit der halorischen Gruppe zu durchdringen hätte. Wenn es sich daher in Aussee um die Erweiterung des Salzberges in horizontaler Richtung handelte, würde die Eintreibung von Stollen aus der Thalsohle des Augstbaches durch nicht sehr mächtige Liaskalke und die Glieder der halorischen Gruppe zu

bewerkstelligen sein. Zöge man es vor, vom tiefer gelegenen Alt-Aussee selbst Stollen einzutreiben, so käme ausser diesen Gliedern noch eine nicht unbedeutende Schottermasse in Anschlag.

Am Hallstätter Salzberg empfiehlt sich zunächst die energische Forttreibung des Pillersdorf-Schachtes. Es wird sich seiner Zeit beurtheilen lassen, ob man mit demselben die Verschiebungsfläche der mehrerwähnten Bruchlinie oder das normale Liegende erreicht haben wird [1]). In ersterem Falle wird es vielleicht am gerathensten sein, der Verschiebungsfläche nachzugehen, um mit derselben allmählig in tiefere Regionen zu gelangen.

Zum Behufe einer grossartigen Entwicklung des Hallstätter Salzberges wird man jederzeit die Richtung gegen die Klausalm zu unter den Bergmassen des Steinbergkogels und Himbeerkogels hindurch einhalten müssen. Doch setzt die Möglichkeit einer solchen Entfaltung nothwendig sehr tief gelegene Ausgangspunkte voraus, welche der Pillersdorf-Schacht seinerzeit wohl bieten wird. Die Hauptförderstrecken könnten bei solcher Ausdehnung des Abbaufeldes am zweckmässigsten vom Echernthale aus der Gegend des Waldbachstrubs eingetrieben werden. Die Mächtigkeit der zu durchfahrenden Kalkmasse wäre wohl aller Wahrscheinlichkeit nach bedeutender als zu Aussee, würde aber doch kaum grösser sein, als die vom Kaiser Franz Joseph-Stollen zu durchörternde.

In Hallein reichen die Hallstätter Kake bis nahe zur Stadt und in der nächsten Nähe derselben, in der Au bei Kaltenhausen, bricht eine Soolquelle zu Tage. Eine bedeutende Verwerfung trennt das gegenwärtig im Betrieb stehende auf bayrischem Gebiete gelegene Grubenfeld von jenem auf österreichischem Territorium gelegenen Theile des Dürrenberger Salzdistrictes, welcher zwischen Dürrenberg und Hallein liegt. Die vorderen Strecken des Johann Jacob Berg- und Wolf Dittrich-Stollens gehen bereits durch die Hangendschichten dieses Theiles. Es hält schwer vorauszusagen, ob ein etwa im Niveau der Salzache eingetriebener Stollen bald auf Salzgebirge stossen würde, wegen der Häufigkeit von intensiven Störungen in den Lagerungsverhältnissen dieses Salzdistrictes. Indessen möchte ich mir erlauben darauf hinzuweisen, dass ein solcher Stollen, welcher bis in das heutige Grubenfeld zu treiben wäre, nicht nur die Förderung von Steinsalzmassen aus demselben in die Thalsohle der Salzache ermöglichen würde, sondern dass auch von demselben in verticaler Richtung in ein ungeöffnetes Salzgebiet mit Leichtigkeit zu gelangen wäre, vorausgesetzt, dass nicht ein Theil dieser Salzgebirge bereits von der Horizontalstrecke angefahren würde, worauf die Soolquelle von Kaltenhausen beinahe mit Sicherheit hinzudeuten scheint. Es versteht sich nach dem Gesagten wohl von selbst, dass man auch z. B. vom bereits bestehenden

---

[1]) Es wird als selbstverständlich vorausgesetzt, dass man beim Abteufen der Schächte die Eventualität eines Wassereinbruches immer vor Augen haben müsse und dass alle diejenigen Vorsichtsmassregeln beobachtet werden müssen, welche für solche Fälle angezeigt sind. Sobald salzarme Schichten erreicht sind, wird es immer am gerathensten sein, mittelst des Bohrers die nächst tieferen Lagen zu untersuchen, und erst dann, wenn sich Gefahrlosigkeit in Bezug auf das Anfahren artesischer Wässer herausgestellt haben wird, die Abteufung des Schachtes fortzusetzen. In Hallstatt wird wegen der Nähe der Bruchlinie erhöhte Aufmerksamkeit nothwendig sein.

Wolf Dittrich-Stollen dieses österreichische Salzgebiet aufdecken könnte. Der dazu geeignetste Punkt wäre an der Antiklinale, welche die unteren Zlambachkalke auf beiläufig $^2/_3$ der Strecke vom Stollen-Mundloche weg bilden.

Der Ischler Salzberg eignet sich kaum zur Anlage tieferer Stollen. Sollte es nicht vorgezogen werden, durch Tiefbauten mindestens die Polyhalitregion aufzuschliessen, so wäre, wenn der gegenwärtige Betrieb aufgelassen werden sollte, die Anlage von Soolbrunnen von der tiefsten bestehenden Etage aus, welche zu diesem Zwecke erhalten werden müsste, wohl am meisten zu empfehlen.

Schliesslich möchte ich mir erlauben darauf hinzuweisen, dass ausserhalb der bestehenden Salzberge die zur Anlage grösserer Werke geeignetste Gegend die von Goisern wäre. Am rechten Traunufer breiten sich daselbst auf grössere Erstreckung die Zlambachschichten ohne weitere Bedeckung aus und bieten keine exorbitanten Schichtstörungen dar, woraus man auf verhältnissmässig wenig gestörte Verhältnisse der darunter zu vermuthenden Salzlager schliessen darf. Die tiefsten Schichten der Zlambachschichten treten in dieser Gegend am rechtwinkligen Umbug des kleinen Zlambaches am Fusse des Raschberges nächst der Flohwiese zu Tage und streichen von da eine gute Strecke weit gegen Norden fort. Ferner sind dieselben tieferen Schichten in dem kleinen von der Rossmoosalm nach dem Stambachgraben zu laufenden Bacheinrisse entblösst. Genauere Beschreibungen der Oertlichkeiten sind aus Mangel an Localnamen oder anderen Orientirungspunkten nicht möglich.

II. Hall in Tirol.

§. 1. Gebirgsbau. In dem Theile der nördlichen Kalkalpen, dem das Haselgebirge von Hall angehört, herrscht eine vom Gebirgsbau des Salzkammergutes wesentlich verschiedene Tektonik. Weithin ununterbrochen zu verfolgende Gebirgskämme und denselben correspondirende Thaleinsenkungen lassen schon von vornherein eine grössere Regelmässigkeit im Fortstreichen der Schichten und eine gewisse Einheit im Gesammtbaue des Gebirges voraussetzen. Dies ist auch wirklich der Fall. Durch die ganze Breite der Kalkalpen ist das Triasgebirge zu einem Systeme mehr weniger paralleler Sättel und Mulden zusammengefaltet, deren Streichungsrichtung mit der der Gebirgskämme und Thalfurchen meistens zusammenfällt.

§. 2. Gebirgsgruppen. Der Eintheilungsgrund für bestimmte zusammenhängende Gebirgstheile ist daher wieder wesentlich verschieden von demjenigen, welcher die Gebirgsgruppen des Salzkammergutes uns unterscheiden liess. Hier könnte man, wie v. Richthofen es vorschlug, von „Hebungswellen“ erster, zweiter oder dritter u. s. f. Ordnung sprechen und sich darüber einigen, wie diese Bezeichnungen zu vertheilen wären.

§. 3. Formationsglieder. Einen hervorragenden Antheil an der Zusammensetzung der uns zunächst interessirenden Gebirge nehmen nur Glieder der Triasperiode, welche hier theilweise in von der Facies der Glieder des Salzkammergutes abweichender petrographischer und paläontologischer Entwicklung auftreten. Mit Ausserachtlassung der rhätischen

Stufe, welche hier keine bedeutende Rolle spielt, unterscheiden wir unter Beibehaltung der Nummern von §. 3 des ersten Theiles:

Hangend.

B) Karnische Stufe.
- 1. Seefelder Dolomit.
- 2. Wettersteinkalk.
- 3. Cardita-Schichten.

C) Norische Stufe.
- 1. Halorische Gruppe.
  - 2. Haselgebirge.
  - 3. Reichenhaller Kalk.
- 2. Partnach-Dolomit.
- 3. Partnach-Schiefer. Erste Bank der *Halobia Lommeli.*

D) Muschelkalk.

E) Buntsandstein. Röthliche Quarzite und Schiefer.

§. 4. Salz und Gyps führende Schichten. Das Haller Haselgebirge liegt zum grossen Theile über den Reichenhaller Kalken und nimmt daher beiläufig die Stelle ein, welche die Salz in Spuren enthaltenden Zlambachschichten des Salzkammergutes inne haben. Gegen oben schliesst das Haller Haselgebirge, ähnlich den Zlambach-Schichten, mit einer mächtigen Gypsablagerung. In untergeordneter Quantität, ohne Stöcke oder Lager zu bilden, kommt in den Umgebungen von Hall Gyps noch in den Cardita-Schichten vor; Pseudomorphosen nach Steinsalz im Partnach-Dolomite. Nach den schönen Untersuchungen des Baron Richthofen gehören die mächtigen Gypslager Vorarlbergs ebenfalls den Cardita-Schichten an; demselben Gliede der Trias, welchem die Vorkomnisse von Hall und Umgebung zufallen. Ausserdem tritt in Vorarlberg sehr untergeordnet Gyps noch in den Partnach-Schiefern auf, in welchen mir in Tirol Gypsvorkommen noch nicht bekannt geworden sind. Der in Vorarlberg die Partnach-Schiefer von den Cardita-Schichten trennende „Arlbergkalk", welcher nicht nur die Stellung, sondern nach v. Richthofen's klaren Beschreibungen auch eine Reihe von Charakteren mit unserem Partnach-Dolomite gemein hat, enthält häufig Zwischenlagen von Rauchwacken, wonach die Anwesenheit von Gypsen auch in diesem Gliede nicht unwahrscheinlich sein dürfte.

§. 5. Salzdistricte. Die Verfolgung der unmittelbaren Hangendschichten des Haselgebirges ist in Tirol mit grossen Schwierigkeiten verbunden, da meist grosse Geröllhalden des mächtigen darüber gelagerten Wettersteinkalkes dieselben völlig überdecken. Allerdings böten dagegen die dem Streichen nach leicht zu verfolgenden mächtigen Massen des Wettersteinkalkes und des Partnach Dolomites hinreichende Anhaltspunkte; allein ich nehme Anstand dieselben zu benützen, da über den Grad der Beständigkeit des Tiroler Haselgebirges selbst noch viel zu wenig Daten vorliegen. Meine eigenen, allerdings nur lückenhaften Beobachtungen haben mir gerade in dieser Beziehung einiges Misstrauen in die Beständigkeit des Tiroler Haselgebirges eingeflösst, so dass ich mich lieber dem Vorwurfe, „zu wenig" als „zu viel" gesagt zu haben, aussetze.

Die Fortsetzung des Haller Haselgebirgs-Lagers gegen Westen habe ich bis zur Thaurer- und Vintler-Alm verfolgen können. Weiter im Westen, in der Gegend von Zirl, sah ich die Cardita-Schichten ohne Zwischenlagerung der salzhaltigen Glieder unmittelbar auf den ununterbrochen vom

Zunderberge bei Hall bis Zirl fortstreichenden Partnach-Dolomit folgen. Ueber der östlichen Fortsetzung desselben Zuges von Partnach-Dolomit liegt auf der Walder Alm im Norden von Gnadenwald Salzthon entblösst; bei Gnadenwald selbst soll sich eine Soolquelle befinden.

Der Gegenflügel des eben erwähnten Zuges von Partnach-Dolomit kommt im Lavatschthale zu Tage, wo man über demselben und unter dem Wettersteinkalke der Lavatscher Spitze die Cardita-Schichten antrifft. Unzweifelhaften Salzthon sah ich indessen nicht, wohl aber mir petrographisch sehr gut charakterisirt erscheinende dunkle anhydritische Kalke und eigenthümliche an Rauchwacken erinnernde breccienartige Dolomite, welche auf dem Haller Salzberge zwischen dem Salzlager und den Cardita-Schichten liegen. Ich darf auch nicht unerwähnt lassen, dass der Fallwinkel des Partnach-Dolomites ein etwas geringerer ist, als der der Cardita-Schichten und des Wettersteinkalkes, welche hier nahezu seiger stehen. Dadurch erhält die Annahme einige Wahrscheinlichkeit, dass die salzführenden Schichten an dieser Stelle verdrückt und die seiger stehenden Schichten zum Theile in dieselben eingesunken sind. — Unter dieser Voraussetzung würde die Haselgebirgsmulde von Hall vom Nordabfalle des Zunderberges bis zum Nordabfalle des Lavatsch-Joches reichen.

Ich selbst habe noch den unzweifelhaften von Prinzinger zuerst erwähnten Salzthon auf dem Blumserjoche im Rissthale gesehen, welcher einer weit nördlicher gelegenen Mulde angehört. Prof. Pichler von Innsbruck erwähnt ferner des Vorkommens von Salzthon auf dem Stanser-Joche im Süden des Achensee's. Die Ungunst des Herbstwetters gestattete mir nicht mehr diesen Punkt aufzusuchen.

§. 6. Die Hangendschichten des Haselgebirges. Petrographisch am besten charakterisirt sind die bereits erwähnten dunklen anhydritischen Kalke, sehr feste körnige Gesteine von Ansehen echten Anhydrites. In deren Begleitung erscheinen blauschwarze dünnschichtige knollig-plattige Kalke mit röthlichem Thonbeschlage auf den mit kugeligen Erhabenheiten versehenen Schichtungsflächen. Rauchwacken und dolomitische Kalke trennen dieselben von den Bleiberger Schichten, der tiefsten Unterabtheilung der Cardita-Schichten, einem Wechsel schwarzer fetter Mergelschiefer und graubrauner versteckt oolithischer Sandsteine. Darüber folgen zunächst dolomitische Bänke, auf diese erst die obere Abtheilung der Cardita-Schichten, welche aus einem Wechsel bunter mergeliger und sandiger Gesteine und oolithischer Kalke besteht. Charakteristisch sind die auswitternden weissen Muschelschalen, welche grell von der umhüllenden Gesteinsmasse abstechen. — Sandige und mergelige Gesteine kommen auch in den Partnach-Schiefern vor, daher man sich vor Verwechslungen hüten muss.

§. 7. Das Haller Haselgebirge. Es ist bereits erwähnt worden, dass die salzführenden Schichten von Hall einem etwas höheren Niveau angehören, als die Salzlager des Salzkammergutes. Gleichwohl zeigt sich oberflächlich einige Aehnlichkeit mit der Anhydrit-Region des Salzkammergutes.

Der nächste technisch bedeutungsvollste Unterschied liegt in der grösseren Armuth an Salz. Es ist bekannt, dass Hall nicht im Stande ist, durch Füllung einer Kammer mit Süsswasser vollgrädige Soole zu erzeugen, sondern dass das in einer Kammer mit Salz angeschwängerte

Wasser noch in eine oder selbst zwei weitere Kammern geleitet werden muss, um sudwürdig zu werden. Das der Anhydritregion angehörige Ischl, welches das Süsswasser in Einer Kammer zu sättigen im Stande ist, verdient daher im Gegensatze zu Hall verhältnissmässig reich genannt zu werden. Auch die übrigen Unterschiede beruhen vorwiegend in dem Mangel der vielartigen, buntfarbigen Einschlüsse der Anhydrit-Region. In Hall herrscht in den meisten Grubenstrecken nur monotones Grau. Graue Thonmergel enthalten das Salz in fein vertheiltem Zustande. Manchmal erscheint auf den Sprüngen des Mergels weisser dünner Salzbeschlag (Blättersalz), bunte Salze sind noch seltener. Die wenigen vorhandenen Steinsalzlinsen haben völlig den Charakter ähnlicher in den oberen Theilen der Anhydritregion oder auch in den Reichenhaller Kalken des Salzkammergutes auftretender regenerirter Steinsalzmassen. Hier in Hall dürften dieselben wohl als ein völlig secundäres Product zu betrachten sein.

Erst in den tiefsten aufgeschlossenen Regionen zeigen sich einzelne Spuren der rothen kalihaltigen Begleiter der Anhydrit-Region und in unmittelbarer Nachbarschaft derselben finden sich die charakteristischen rothen Mergel und schwarzen Glanzschiefer mit den plattigen schwarzen weissgeaderten Reichenhaller Kalken.

Im Hangenden des Haselgebirges treten mächtige Anhydritmassen und den tieferen Reichenhaller Kalken ähnliche Gesteine, stellenweise in staunenswerther Mächtigkeit, auf, während dieselben an anderen Orten auf ein ziemlich schmächtiges Anhydrit- oder Gypslager reducirt sind. Man könnte dadurch zu der Vermuthung geleitet werden, dass stellenweise die schwarzen Anhydrit führenden Kalke für das Haselgebirge vicariren.

Die eben erwähnten Gesteine sind die Heimat des Breunnerites.

§. 8. Structurverhältnisse des Haselgebirges. Dieselben sind völlig analog den im I. Theile §. 8 geschilderten. Die nahezu völlige Abwesenheit von buntgefärbten werthvollen Einschlüssen bewirkt indessen, dass diese Verhältnisse hier nicht so augenfällig sind, wie im Salzkammergute.

§. 9. Structurverhältnisse der Hangenddecke. Auch diese zeigen wieder die grösste Analogie mit den im I. Theile dargestellten. Wo keine zusammenhängenden grossen Kalkmassen die unmittelbaren Hangendschichten bedecken, wie zwischen dem Iss- und Hallthale, sieht man die Decke, in eine Anzahl grosser Schollen zersprengt, klippenartig über dem salzführenden Untergrund aufragen.

Das aus einer grösseren Masse Wettersteinkalkes bestehende Wildanger Gebirge, unterhalb welchem ein Theil der Haller Gruben sich befindet, zeigt nahezu seiger stehende Schichten. In der Fortsetzung dieser Masse von Wettersteinkalk gegen das Lavatschthal zu läuft über das Stempeljoch ein bedeutender verticaler Bruch durch und zwischen dieser Bruchlinie, welche vom Stempeljoch in das Issthal auf kurze Strecke fortsetzt, und dem Lavatschthale findet eine ausserordentlich starke Drehung der Schichten von einer Neigung von 20—30° bis zu beinahe verticaler Aufrichtung statt.

In der Streichungslinie gegen das Walder Joch zu senken sich allmählig die liegenden Partnach-Dolomite zu einem topisch niedrigeren

Niveau herab, daher auch die Höhenlage des Salzthones nächst der Walder Alm eine tiefere ist, als auf dem Haller Salzberge.

§. 10. Ergebnisse. Das Haller Salzlager hat eine dem Streichen der Liegendschichten völlig parallele Streichungsrichtung. Ein Zug von Reichenhaller Kalken, in dessen Nähe stark durch Gyps verunreinigtes Steinsalz und Spuren von Glauberit auftreten, bildet nahezu den tiefsten aufgeschlossenen Theil und zugleich die Axe, um welche sich das Haselgebirge mantelförmig anlegt. Das Abbaufeld nimmt mit der Tiefe an horizontaler Ausdehnung zu. Die Erweiterung im Niveau der gegenwärtigen Aufschlüsse in der Richtung gegen das Issthal ist desshalb unausführbar, weil die Thalsohle des Issthales sich in das Haselgebirge eingeschnitten hat und daher die dem Issthale zustrebenden Bauten immer aus dem Haselgebirge auf gewaltige Schottermassen stiessen, an welchen sie ein Ende finden mussten.

In meinem in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1868, Nr. 13 abgedruckten Reiseberichte, habe ich an die Besprechung der grossen Mulde, welche der Partnach-Dolomit des Zunderberges mit dem Partnach-Dolomite des Lavatschthales bildet, die Bemerkung angeknüpft, dass zukünftige Untersuchungsbauten so nahe als möglich von der Gegend der Muldenmitte aus unternommen werden sollten. Dies wäre theoretisch offenbar das richtigste. Indessen darf ich nicht verhehlen, dass nach Abfassung dieses Reiseberichtes in der Gegend von Zirl ausgeführte Untersuchungen nicht nur mein Vertrauen in die Beständigkeit des Tiroler Haselgebirges, sondern auch meinen Glauben an die Tiefe der Mulde einigermassen erschüttert haben.

Nach sorgfältiger Erwägung der gebotenen Orientirungspunkte erscheint es ausserordentlich schwierig über einen Vorschlag zur Erweiterung und wo möglich Aufdeckung günstigerer Abbaufelder schlüssig zu werden. Ich will die möglichen Eventualitäten desshalb in Kürze aufzählen. Geht man von den vorhandenen tiefsten Aufschlüssen, den Reichenhaller Kalken aus, so muss wegen der wahrscheinlichen Nähe des alten Muldenrandes die Möglichkeit in das Auge gefasst werden, in geringer Tiefe auf das Liegende zu stossen. Bohrungen aus einer vom Muldenrande entfernteren Gegend der weitläufigen Gruben gingen von geologisch höher liegenden Regionen aus und müssten daher zunächst die an anderen Orten bereits aufgeschlossenen Schichten bis unter die Reichenhaller Kalke durchfahren. Zugleich darf nicht übersehen werden, dass die Ausdehnung des Salzlagers durch die ganze Breite der heutigen grossen Mulde bis zum nördlichen Muldenrande im Lavatschthale, wenn auch durch die Aufrichtung der Hangendschichten wahrscheinlich, so doch nicht völlig unzweifelhaft erwiesen ist.

Die Bohrungen, über deren Angriffspunkte so eben gesprochen wurde, sind von dem Gesichtspunkte in Aussicht genommen worden, dass möglicherweise unter den Reichenhaller Kalken des Haller Haselgebirges die tieferen Salzregionen des Salzkammergutes anzutreffen wären. Die gleiche oder vielleicht, wie mir jetzt scheinen will, noch die grössere Wahrscheinlichkeit hat der Fall für sich, dass die Reichenhaller Kalke unmittelbar auf den Liegendschichten aufruhen.

Die Perspective, welche hier eröffnet worden ist, ist keine sehr hoffnungsvolle. Es wäre aber eben so ungerechtfertiget alle Hoffnungen auf-

zugeben, als bezüglich des Salzkammergutes sich allzu sanguinischen Erwartungen hinzugeben.

Ich gelange nach diesen breiten Auseinandersetzungen zu dem Schlusse, dass man vom Ablasse der Junkwehr auf der Erzherzog Franz Karl-Schachtricht im Erzherzogsberge, einer Gegend, welche vielleicht schon unterhalb der Hauptregion des Reichenhaller Kalkes liegt, einen Erforschungsschacht gegen die Tiefe treibe. Bei Erreichung des Liegenden scheint die Vorsicht geboten, demselben in der Richtung gegen Norden zu folgen, um auf diese Weise die möglicherweise mehr nördlich gelegene Muldenmitte auszuforschen.

Im Allgemeinen können zu sonstigen (horizontalen) Erweiterungen des Abbaufeldes nur die tieferen Horizonte empfohlen werden, und muss bei der allgemeinen steilen Aufrichtung der Schichten die Möglichkeit einer ähnlichen Lagerung des Haselgebirges um so mehr jederzeit im Auge behalten werden, als die das Haselgebirge durchziehenden, wenn auch vielfach zerissenen und überschobenen Reichenhaller Kalke doch im grossen Ganzen eine ausserordentlich steile Aufrichtung nicht verkennen lassen.

Die Anlage von Soolbrunnen dürfte bei der grossen Armuth des Gebirges kaum ausführbar sein.

Zu anderen Unternehmungen, als die Untersuchung der Teufe des Haller Salzberges möchte ich vorderhand nicht auffordern. — Die Salzvorkommnisse des Blumserjoches und des Stanserjoches befinden sich nicht nur, zum Theile wenigstens, in sehr ungünstig situirten Gegenden, sondern es scheinen auch, soweit die vorhandenen Daten einen Schluss gestatten, die Lagerungsverhältnisse auf keine grosse Tiefe derselben hinzuweisen. Vielleicht werden die in Hall zu erwartenden Aufschlüsse weitere Anhaltspunkte zu sicherer Beurtheilung der Lagerungsverhältnisse geben, nach denen es möglich wäre, auch an anderen Punkten des Unter-Innthales hoffnungsberechtigte Schürfe auf Salzgebirge anzuempfehlen.

Inhalt.

		Seite
Vorbemerkungen	[1]	151
I. Salzkammergut und Hallein.		
§. 1. Gebirgsbau	[2]	152
§. 2. Gebirgsgruppen	[2]	152
§. 3. Formationsglieder	[3]	153
§. 4. Salz und Gyps führende Schichten	[4]	154
§. 5. Salzdistricte	[4]	154
§. 6. Reichenhaller Kalke und Zlambach-Schichten	[7]	157
§. 7. Salzlager	[8]	158
§. 8. Structurverhältnisse der Salzlager	[10]	160
§. 9. Structurverhältnisse der Hangenddecke	[11]	161
§. 10. Weitere Ausführung einiger Ergebnisse. Die Salzberge im Allgemeinen und im Besonderen	[12]	162
II. Hall in Tirol.		
§. 1. Gebirgsbau	[18]	168
§. 2. Gebirgsgruppen	[18]	168
§. 3. Formationsglieder	[18]	168
§. 4. Salz und Gyps führende Schichten	[19]	169
§. 5. Salzdistricte	[19]	169
§. 6. Die Hangendschichten des Haselgebirges	[20]	170
§. 7. Das Haller Haselgebirge	[20]	170
§. 8. Stucturverhältnisse des Haselgebirges	[21]	171
§. 9. Structurverhältnisse der Hangenddecke	[21]	171
§. 10. Ergebnisse	[22]	172

VII. Ueber Foraminiferen, Ostracoden und mikroskopische Thier-Ueberreste in den St. Cassianer und Raibler Schichten.

Von C. W. Gümbel.

Die Wichtigkeit, welche die Entscheidung der Frage nach der Uebereinstimmung oder Verschiedenheit der St. Cassianer Schichten mit gewissen Ablagerungen von Raibl für die Alpengeognosie in sich schliesst, lässt voraussetzen, dass jeder, auch der kleinste Beitrag, der dazu dienen könnte, die Beantwortung der erwähnten Frage zu fördern, nicht unwillkommen sei.

Wenn nun auch die Foraminiferen wegen der sehr schwankenden Umgrenzung der Arten, welche ihnen verschiedene Forscher in sehr abweichender Weise gaben, und wegen ihres nicht zu läugnenden, oft grösseren Spielraumes der Formen sich nicht besonders gut für derartige Untersuchungen empfehlen, so verliert gleichwohl die Vergleichung der Foraminiferenfauna zweier nahestehender Schichtenglieder dadurch weniger an Interesse, weil neben den Formen, über deren Auffassung als Art verschiedene Ansichten geltend gemacht werden können, immer auch solche vorzukommen pflegen, welche in die Augen springende Differenzen darbieten. Aber auch abgesehen von dieser rein geognostischen Seite der Untersuchung, ist es im Allgemeinen nicht ohne Interesse, die noch wenig untersuchten und bekannten organischen Ueberreste der kleinsten Thierwelt aus älteren Gesteinslagen, insbesondere unserer Alpen, kennen zu lernen.

Wenn wir von nur allgemeinen Andeutungen und kurzen Beschreibungen absehen, so haben wir die erste Beschreibung und Darstellung der Ueberreste von Foraminiferen und Ostracoden aus alpinen Triasschichten, namentlich von St. Cassian, unserem Meister in der Untersuchung mikroskopischer Thierreste, Herrn Prof. Reuss zu verdanken, welcher von St. Cassian neulichst [1]) folgende Arten anführt:

Glandulina obconica, *Cristellaria sp.*, *Marginulina sp.*, *Globigerina sp.*, *Polymorphina sp.* (mehrere Formen), *Textilaria sp.*, *Cornuspira filiformis*, *Biloculina sp.*, *Cythere Cassiana* und *Cytherella limbata*. Auch von Raibl hat Reuss schon früher [2]) einen Ostracoden, nämlich *Cythere fra-*

---

[1]) Sitz. d. k. k. Akad. d. Wissensch. in Wien, Bd. LVII, I. Abth- 1868, p. 26 u. ff.
[2]) Sitz. d. k. k. Akad. d. Wissensch. in Wien, Bd. LV. T. I. F. 7.

terna beschrieben. Aus den höheren und jüngeren Schichten der rhätischen Stufe habe ich selbst schon 1861 [1]) die Aufmerksamkeit auf Foraminiferen-Einschlüsse gelenkt, ohne dass es mir geglückt war, die Ueberreste aus dem festen Gesteine zu isoliren. Später hat mein Assistent, Herr C. Schwager, eine Anzahl dieser Foraminiferen durch Schlämmen gewonnen und beschrieben [2]); auch hat derselbe durch Schleifen die Durchschnitte ähnlicher Ueberreste im Hallstätter Kalke [3]) und Peters [4]) im Dachstein-Kalke nachgewiesen. In tieferen Triasschichten der Alpen beobachtete zuerst v. Schauroth Einschlüsse von Ostracoden [5]) im Muschelkalk von Recoaro. Von ausseralpinen Vorkommnissen ist bis jetzt verhältnissmässig nur erst Weniges bekannt geworden, was zur Vergleichung dienen könnte. Hierher gehören die Arbeiten von Jones a. Parker [6]), v. Seebach [7]), Reuss [8]) und Sandberger [9]).

Meine weiteren Untersuchungen schlämmbarer Mergel aus den Alpen haben mir nach und nach mehrere bemerkenswerthe Ueberreste der kleinsten Thierwelt in isolirtem (nicht im Gesteine eingeschlossenen) Zustande geliefert. Um einen bestimmteren Ausgangspunkt der Vergleichung für die Beschreibung dieser Einschlüsse zu gewinnen, schien es mir nothwendig, vorerst die zur Zeit bekannten Ueberreste der zwei typischen Alpenfundstellen, jener von St. Cassian und von Raibl undzwar vom ersteren Punkte nur der Mergel mit *Cardita crenata*, von letzterem nur der Mergel mit *Myophoria Raibliana*, einer näheren Besprechung zu unterziehen. Ich beschränke mich daher vorerst auf meine Untersuchungsergebnisse der beiden zuletzt erwähnten Schichten von St. Cassian und Raibl in der Absicht in einigen nachfolgenden kleinen Abhandlungen über die entsprechenden mikroskopisch kleinen Einschlüsse anderer Fundstellen der Alpen weitere Berichte zu erstatten.

I. Aus den Schichten mit Cardita crenata von St. Cassian.

Dentalina korynephora (Taf. V, Fig. 3) *n. sp.*

Grosse Form aus der Gruppe der *D. communis*, ausgezeichnet durch ihre bedeutende Grösse und durch die nicht stark vertieften Nahteinschnürungen, welche sehr schief verlaufen; die Oberfläche ist glatt; die oberste verhältnissmässig sehr grosse Kammer trägt die Mündung auf einer kurzen Spitze. Es liegt nebst Bruchstücken einzelner Kammern ein Exemplar mit 3 Kammern vor, dessen ganze Länge 1·1 Mm., die Dicke der obersten Kammer = 0·3 Mm. beträgt, so dass demnach die ganze Länge eines vollständigen Exemplars auf mindestens 3—4 Mm. zu veranschlagen ist.

---

[1]) Geogn. Besch. des südbayer. Alpengeb. 1861, p. 399.
[2]) In Dittmar's Contorta-Zone 1864.
[3]) Im Dittmar's Arbeit über Hallstätter Versteinerungen.
[4]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1863. p. 293—298.
[5]) Sitzb. d. k. k. Akad. d. Wiss. in Wien. Bd. 34, p. 350.
[6]) Quart. Journ. geol. Soc. XVI, 1860. p. 452, Fig. 19 und 20.
[7]) Zeitsch. d. d. geol. Ges. Bd. IX. S. 199, T. VIII.
[8]) Sitzb. d. k. k. Acad. d. Wiss. Bd. LVI.
[9]) Neues Jahrb. 1866, S. 41 und Verh. d. geol. Reichsanst. 1868, Nr. 9, S. 190 und Nr. 10, p. 219.

Die Grösse und der schiefe Verlauf der Nähte sind für diese Art unterscheidend und charakteristisch.

Dentalina Cassiana n. sp. (Taf. V, Fig. 16), eine kleine und niedliche Art aus der Formenreihe der *D. inornata*, welche sehr häufig gefunden wurde und constant aus nur 4—5 Kammern besteht; diese sind durch ziemlich tiefe Nahteinschnitte, welche horizontal verlaufen, getrennt; die Kammern selbst unterscheiden sich bezüglich ihrer Grösse nur wenig von einander, namentlich besitzt die unterste auch eine ansehnliche Grösse und endigt ohne Stachelspitze in einem warzenartigen abgestumpfte Knöpfchen. Bei 0·13 Mm. mittlerer Dicke messen die Exemplare mit 4—5 Kammern 0·65 Mm. in der Länge.

Aehnlich ist die Form von Chellaston, die Jones und Parker nach der eigenthümlich weitumfassenden Artenumgrenzung englischer Foraminiferenforscher mit *Nodosaria radiola Linn.* (a. a. O. S. 453, p. XIX, Fig. 1—5 identificiren; eine Zutheilung, der ich nicht zustimmen kann.

Dentalina transmontana n. sp. (Taf. V, Fig. 17) eine ebenfalls kleine, glatte Form, ähnlich der *D. depauperata*, gehört ebenfalls zu den am häufigsten eingeschlossenen Foraminiferenresten von St. Cassian. Sie zeichnet sich durch das allmählige Zulaufen des aus 5—6 Kammern bestehenden Gehäuses aus, das unten mit stumpfer Spitze endigt, während die oberste, verhältnissmässig grosse Kammer durch eine seichte Nahteinschnürung abgetrennt, auf kurzer Spitze die Mündung trägt; die unteren Kammern sind ohne Einschnürungen durch horizontal verlaufende Nähte geschieden. Die ganze Länge misst 0·56 Mm., bei 0·10 Mm. mittlerer Dicke.

Glandulina pupiformis n. sp. (Taf. V, Fig. 7 und 8) ist eine nach beiden Enden, nach unten stärker, nach oben schwächer zulaufende, in der Mitte dickste, fast drehrunde Art mit ovalem Querschnitt und zahlreichen (10—12) Kammern, von welchen die unteren niedrig und breit, die letzte knopfförmig abgerundet ist, während oberhalb der grössten Dicke die übrigen wenigen Kammern höher und weniger breit, die oberste halbkugelig gewölbt ist und eine mittelständige Oeffnung trägt. Die ganze Länge misst 0·45 Mm., die grösste Dicke 0·14 Mm.

Reuss beschreibt eine *Glandulina obconica* von St. Cassian, welche vielleicht das abgebrochene, untere Ende obiger Art darstellt. In diesem Falle würde die Art auch in Formen abändern, die nach unten spitz zulaufen.

Cristellaria Cassiana n. sp. (Taf. V, Fig. 2—3) stellt eine sehr kleine, glatte Form dar, welche gegen den Aussenrand verschmälert, gegen die Mitte nabelförmig sich verdickt; der Rand ist jedoch nicht schneidig scharf, sondern schmal abgerundet; im Ganzen kreisrund, erscheint der Umriss an den Nahtenden etwas winkelig gebrochen; man erkennt 2 Umgänge mit 8—9 Kammern auf dem letzten Umgange, deren schief nach hinten gebogene Nähte schwach durchscheinen; in der Mitte steht eine Nabelschwiele; die gestrahlte Mündung ist nach vorn und oben gerichtet; der grösste Durchmesser beträgt 0·8 Mm., die grösste Dicke 0·06 Mm.

Die im hohen Grade ähnliche *Cristellaria* von Chellaston, die Jones und Parker zu *C. rotulata Lin.* ziehen, unterscheidet sich da-

durch, dass sie nicht mehr als blos einen Umgang an der Oberfläche wahrnehmen lässt.

Polymorphina (?) longirostrata n. sp. (Taf. V, Fig. 14 u. 15) stellt eine kleine länglich, linsenförmig abgerundete Form vor, welche oben in einen langen Schnabel ausgezogen ist und unten mit abgerundeter, knopfartiger Anschwellung endigt. Das Gehäuse besteht aus 3 (?) Kammern, von welchen die eine über die andere übergreifend verdickt erscheint; die Mündung ist in ihrer Form nicht deutlich zu erkennen. Es bleibt daher um so mehr, als auch die Anzahl der Kammern nicht ganz sicher ist, die Zugehörigkeit zu *Polymorphina* zweifelhaft; vielleicht gehört diese Form sogar zu *Bi-* oder *Triloculina*. Die Dimensionen sind: grösste Länge bis 0·5 Mm., Dicke 0·1 Mm., grösste Breite 0·18 Mm.

Cornuspira pachygyra n. sp. (Taf. V, T. 9 u. 10) ist eine kleine, in der Mitte nur wenig vertiefte Scheibe, welche aus nur 4—5 spiralförmigen Umgängen besteht und dadurch von der Reuss'schen aus St. Cassian beschriebenen Art mit sehr zahlreichen Umgängen in so auffälliger Weise sich unterscheidet, dass ich beide Formen nicht als einer Species angehörig betrachten kann. Die Oberfläche ist grubig rauh; der grösste Durchmesser hat 0·5 Mm., die Dicke des äussersten Umgangs 0·09 Mm.

Rotalia Cassiana n. sp. (Taf. IV, P. 4—5 u. 6) stellt eine Art aus der Gruppe des *R. Beccarii Lin.* dar; sie ist dicklinsenförmig, nach oben hochkegelförmig, nach unten flachlinsenförmig gewölbt, auf der oberen, oder Spiralseite sind 4—5 schmale Umgänge sichtbar mit 12—16 Kammern auf dem äussersten Umgange, während auf der Unterseite der die übrigen deckende letzte Umgang die in der Mitte, ohne Nabelschmäle zu bilden, zusammenlaufende schwach gebogenen Nähte und einen etwas bogig gefärbten Rand aufzuweisen hat. Der grösste Durchmesser misst 0·34 Mm., die grösste Dicke 0·2 Mm.

Man kann hier *Rotalia* von Chellaston, die Jones und Parker unter *R. elegans d' Orb.* anführen, vergleichen, welche durch die deutliche Formähnlichkeit mit unserer Art auch auf die analoge geognostische Stellung der diese Formen umschliessenden Schichten hinweist.

An diese Formen der Foraminiferen schliessen sich zunächst kleine Blättchen, Rädchen und stabartig gestaltete Körperchen, deren Abstammung aus dem Thierreich zwar sicher ist, von welchen jedoch die Thierarten, denen sie zugehören, weniger bestimmt zu ermitteln sind. Die Formen, welche auf Tafel V in den Figuren 11—13, dann 21—26 dargestellt sind, schliessen sich an die durch Ehrenberg's klassische Arbeiten bekannt gewerdenen, mikroskopischen Ueberreste namentlich an die als *Amphidiscus, Dictyolithis, Dictyospyris, Dictyocha* u. s. w. bezeichneten Formen von Phytolithairen, Geolithen, Polycystinen und Polygastern an. In neuerer Zeit sind manche ähnliche Körperchen durch die Arbeiten von Joh. Müller, Frey u. A. als kalkige Theile von Holothurien erkannt worden. Es ist bei diesen kleinen Formen wohl zur Zeit noch schwer, sie auf bestimmte Arten von Thieren beziehen, und ihre Zusammengehörigkeit ins Klare zu setzen. Es dürfte daher vorläufig eine kurze Beschreibung neben der bildlichen Darstellung genügen, diese sehr verbreitete Reste einer allgemeineren Beachtung zu empfehlen.

Die auf Tafel V in den Figuren 21 und 22 dargestellten Körperchen, welche aus Kalk bestehend (nicht aus Kieselerde) wohl dem Kalk-

rädchen der Holothurien entsprechen, sind kleine, auf der einen Seite etwas gewölbte, auf der anderen etwas vertiefte kalkige Scheibchen mit zehn radienförmig verlaufenden, an der Peripherie mit einander durch verdickte Bogentheile verbundenen Rippchen, welche im Mittelpunkt um ein etwas vertieftes Centralfeld, wie die Speichen um die Achse eines Rades zusammenlaufen und etwas vertiefte Radialfelder zwischen sich fassen. An der Peripherie springen die zu zwei Radialrippchen verbindenden Bogentheile etwas winkelig nach Aussen vor und sind in der Mitte mit einem oft zweizackigen Dorn versehen, so dass Radialrippchen und diese Dörnchen alternirend stehen; ausserdem ist der äussere Rand noch mit einzelnen kleinen Dörnchen besetzt. Auf der Unterseite sind die Rippchen schwach angedeutet. Die Dimensionen sind: grösste Durchmesser 0·5 Mm., grösste Höhe 0·2 Mm. Diese Grössenverhältnisse zeigen sich an den vorliegenden 5 Exemplaren ziemlich constant.

Diese Rädchen lösen sich in Säuren vollständig unter Brausen, bestehen mithin aus kohlensaurem Kalk; die Substanz im Centrum und in den radialen Zwischenfeldern scheint nur Gesteinsausfüllung zu sein. Grosse Aehnlichkeit haben Ehrenberg's Dictyochen, die aber aus Kieselerde bestehen, und die unter der Bezeichnung *Chirodota* angeführten Kalkrädchen von Holothurien, denen auch diese Rädchen sicher angehören.

Aehnliche Scheibchen, von welchen in der Figur 24 ein Bild gegeben ist, besitzen einen nicht vollständig kreisförmigen, sondern mehr stumpfeiförmigen Umriss, sind schwach gewölbt und mit symmetrisch geordneten grubigen, eckigen Vertiefungen (wohl durch Gesteinsmasse ausgefüllte Löcher) besetzt; von diesen Vertiefungen oder Löchern nehmen die 6—7 grössten die Mitte ein, und um diese etwas concentrisch kreisförmig geordnet schliessen sich noch 2—3 Reihen, gegen den Aussenrand kleiner werdende Vertiefungen an; der Aussenrand selbst ist ausgezackt und trägt an den ausspringenden Zacken kleine Spitze; der grösste Durchmesser beträgt 0·6 Mm. Auch diese Blättchen ähneln der Ehrenberg'schen *Dictyocha*, eine Vergleichung die um so eher zutreffen möchte, als diese Körperchen in Säuren nicht vollständig sich lösen.

Der auf Tafel V in Fig. 23 dargestellte Körper ist gitterartig durchlöchert und dürfte wohl gleichfalls zu den festen Kalktheilen gehören, welche sich bei den Holothurien und den Entwicklungsformen der Echinodermen überhaupt finden. Diese Scheibchen sind fast eben, und werden von concentrisch geordneten, in der Mitte grossen, gegen den Rand hin kleineren fast rundlichen Oeffnungen durchbrochen, der Rand ist bogig ausgezackt; der Durchmesser misst 0·48 Mm.

Die knochenähnlich gestalteten, weissen Stäbchen, welche in Figur 25 und 26 dargestellt sind, gehören wohl in die Reihe jener organischen Ueberreste, die unter der Bezeichnung *Synapta* bekannt, ebenfalls den Echinodermen zugetheilt werden. Aehnlich verhalten sich Ehrenberg's *Amphidiscus*-Arten. Die grossen Formen in den Figuren 11—13 sind etwas gebogen und am Ende mit einer öhrartigen Ausbreitung versehen; sie gleichen ungefähr Gehörknöchelchen. Da diese Körperchen in der Grösse sehr wechseln, genügt es wohl auf die in 25facher Vergrösserung dargestellten Proben dieser Ueberreste zu verweisen.

Unter den Ostracoden, die ich auffand, zeichnen sich zwei Formen aus, die eine, welche mit der von Reuss als *Cythere Cassiana* bezeichneten Art höchst wahrscheinlich übereinstimmt, während die zweite Form der zweiten Reuss'schen Art (*Cytherella limbata*) nicht entspricht.

Bairdia Cassiana Rss. spec. (?) (Taf. V, F. 18 und 19) ist äusserlich der Reuss'schen *Cythere Cassiana* entsprechend gestaltet, besitzt jedoch ungezähnelten Schlossrand und der Vorderrand ist ungeschnabelt, wesshalb ich sie zu Bairdia rechne. Die Schalen sind ziemlich gleichgross, Bohnen ähnlich, am obern Rande ziemlich stark ausgebogen, unten fast gerade, nur schwach eingebogen, — die Seiten gleichmässig gewölbt, gegen hinten zu einem dreieckigen Ende zugespitzt und stumpf abgerundet, vorn breit abgerundet. Die Oberfläche erscheint glatt, selbst bei 75 M. Vergrösserung nur wenig rauh; Länge 0·9 Mm., Breite 0·2 Mm.

Reuss vergleicht seine Art mit den Formen aus der Gruppe der *Cythere cicatricosa Rss.*; die vorliegende Form besitzt eine gewisse Aehnlichkeit mit *Bairdia subdeltoidea*. Es wäre nicht unmöglich, dass v. Seebach's *Bairdia pirus* mit unserer Art identisch wäre, was sich ohne Originale nicht sicher bestimmen lässt.

Bairdia Marrubiana (T. V, Fig 20), gleich der vorigen Art, ist aber kürzer, weniger hoch gewölbt unten fast gar nicht eingebogen, hinten ohne dreieckige Zuspitzung, vielmehr fast grade abgestumpft, im Uebrigen an der Oberfläche glatt.

Cythere truncata Bosq. (Ento. foss. pl. I, Fig. 2) ist viel grösser und schief abgestutzt; *Cythere fraterna Rss.* von Raibl an beiden Enden wohl abgerundet und mit vorliegender Art nicht zu verwechseln, dagegen scheint Seebach's *Bairdia teres* am nächsten verwandt, vielleicht übereinstimmend zu sein. Doch lässt die Abbildung dies nicht bestimmen.

Die Schlämmrückstände der Carditamergel von St. Cassian ergaben überdiess noch eine Menge kleiner zum Theil organischer Körper, über welche hier einige wenige Bemerkungen anzureihen der geeignete Ort sein dürfte. Neben den Foraminiferen und Ostracoden nehmen fast mikroscopische kleine Zweischaler und Gastropoden die erste Stelle ein. Manche sind so klein, dass man erst unter der Loupe ihre Nichtzugehörigkeit zu den erstgenannten organischen Ueberresten erkennen kann.

Trotz der constanten Grösse mancher dieser Körper, welche eine oder die andere Form zeigt, müssen dieselben doch eher für junge Individuen angesehen werden, als für ausgewachsene Schalen an sich sehr kleiner, bisher noch nicht beschriebener Arten. Aehnliche Reste von kleinsten Cephalopoden sind weit seltener. Daneben machen sich kleine Cidaris-Stacheln durch ihre weisse Farbe sehr bemerkbar. Viele unter ihnen ähneln den in den Figuren 11—13 abgebildeten Körperchen und zeigen ihre Stachelnatur erst bei namhafter Vergrösserung. Noch besonders bemerkenswerth sind Kelchtheile von Crinoideen, so klein, dass der Durchmesser der Kelchbasis 1 Mm. nicht übersteigt.

Auch die in diesen Mergeln so überaus häufig vorkommenden runden Kügelchen verdienen besondere Beachtung. Sie sind meist sehr regelmässig rund, zuweilen nur etwas glattgedrückt und noch seltener zu zweien verbunden, an der Oberfläche glatt und ohne Andeutung eines organischen Ursprungs. In Salzsäure löst sich der bei Weitem grösste

Theil, welcher aus kohlensäurer Kalkerde besteht und es bleibe nur kleine, zusammenhanglose Flecken im Rückstand. Unter dem Mikroscope stellen sich diese Rückstände unter verschiedenen Formen dar; ungemein häufig sind äusserst feine, einzelne, oder bündel- auch strahlenförmig verbundene Nädelchen, deren Unlöslichkeit in Säuren und säulenförmige Krystallisation auf Kieselerde hinweisen. Sie haften oft den fleckigen Theilchen an, welche theils fadenförmig sind, theils membranöse Häutchen, meist durchlöchert oder durch stellenweise Verdickung wie punktirt oder gedüpfelt erscheinend, darstellen. Sie sind zweifelsohne organischen Ursprungs. In den meisten Fällen bleibt überdiess ein grösserer zusammenhängender Kern, der ursprünglich die Mitte des Kügelchens einnahm, übrig und lässt unter dem Mikroscop nur undeutlich zellige Structur erkennen. Ausserdem deuten die bituminösen Häutchen, die sich bei dieser Auflösung in Säuren bilden, unzweideutig auf den Antheil, welchen organische Stoffe an diesen Kügelchen genommen haben.

Dünnschliffe der Kügelchen sind selbst bei sehr geringer Dicke trübe und zeigen ausser der ausserordentlich regelmässig kugeligschaligen Structur in dem äusseren Theil und einem fast völlig undurchsichtigen, centralen Kerntheil, keine bestimmten organischen Formen. In der äusseren Zone lassen sich 20—30 abwechselnd hellere und dunklere Schalen unterscheiden; die Schalen zeigen sich radial fasrig mit grösseren, dunkleren Streifchen, welche durch mehrere Schalen ohne Unterbrechung fortsetzen, als ob sie strahligen Dornansätzen um den Kerntheil entsprächen. Der Kerntheil hat in vielen Fällen Aehnlickeit mit Algensporen. Im Ganzen ist es unzweifelhaft, dass diese Kügelchen einer Oolithbildung angehören, bei welcher vielleicht Algensporen die ersten Bildungsmittelpunkte lieferten, um welche die Kalkschalen sich anlegten.

II. Aus den Schichten mit Myophoria Raibliana von Raibl.

Aus den Mergelstücken, welche *Myophoria Raibliana* in grosser Menge umschliessen, habe ich durch oft wiederholtes Befeuchten, Gefrierenlassen und Kochen nach und nach eine schlämmbare Masse erhalten, welche folgende organische Einschlüsse der kleinsten Art lieferte:

Nodosaria Raibliana n. sp. (Taf. VI, Fig. 28), aus der Formreihe der *Nodosaria raphanus*, zeichnet sich von den verwandten Arten durch die sehr verschieden grossen Kammern aus, die durch tiefe Nahteinschnürungen getrennt, nach unten an Grösse abnehmend mit einer Endkammer von sehr kleinen Dimensionen abschliessen; die drei oberen Kammern erreichen die Länge der sechs unteren und alle sind mit zahlreichen, feinen Längsstreifchen verziert. Die ganze Länge misst 0·58 Mm.; die mittlere Dicke 0·1 Mm.

Mit unserer Form lässt sich die Art von Chellaston, die Jones und Parker der *Lingulina carinata d'Orb.* zutheilen (u. a. O. 453, pl. XIX, F. 15 (nicht 13 und 14) vergleichen, obwohl die äussere Aehnlichkeit nur eine entfernte ist.

Dentalina Cassiana Gümb. genau dieselbe Form, wie sie im Vorausgehenden von St. Cassian beschrieben wurde.

Dentalina transmontana Gümb., wie die vorige.

Lingulina(?) intumescens n. sp. (T. VI, F. 27) stellt eine etwas einseitig schwachgekrümmte zapfenförmige, im Querschnitte fast ovale Art dar, deren zahlreiche (9—10) Kammern von der Mitte weg nach unten allmählig an Grösse bis zu einer sehr kleinkugeligen Embryonalkammer abnehmen und auch nach oben sich verschwächen; die Kammern sind durch tiefe, stark bogig gekrümmte Nähte getrennt, so dass sie uhrglasartig übereinander gereiht erscheinen. Die oberste Kammer, fast kugelig abgerundet, ist kleiner, als die zunächst vorausgehenden; die Spitze und Mündung ist inkrustirt und undeutlich umgrenzt, weshalb die Zutheilung zu *Lingulina* als eine blos provisorische anzusehen ist. Unsere Art erinnert entfernt an die bei *Nodosaria* erwähnte *Lingulina carinata* in Fig. 13 und 14 von Chellaston.

Cornuspira pachygyra Gümb., nach unmittelbaren Vergleichungen mit den oben beschriebenen Formen von St. Cassian genau übereinstimmend, und diese Uebereinstimmung lässt sich an 27 von Raibl vorliegenden Exemplaren constant beobachten.

Cristellaria pauperata(?) Jon. a. Park. sp. (Taf. VI, Fig. 29 und 30), eine sehr kleine vielgespaltete Art, von welcher in der Zeichnung die extremsten, aber durch Uebergänge stetig verbundenen Formen dargestellt sind, schliesst sich zunächst der Gruppe der Cristellarien an, und zeichnet sich durch den fast dreieckigen Querschnitt, die schwach gewölbten Seiten, die grosse Vorderfläche, die wenig eingekrümmten, unteren Kammern und die ganz seichten Nähten aus.

Die *Planularia pauperata Jon. a. Park.* (a. a. O. S. 454, Taf. XX, F. 39, von Chellaston, scheint sich nun durch stärkere Entwicklung der unteren Kammern von den alpinen Formen zu unterscheiden; da jedoch dieses Verhältniss bei den wenigen, mir vorliegenden Exemplaren selbst nicht constant ist, so könnte bei einer grösseren Anzahl der Vergleichsobjecte wohl jeder Unterschied verschwinden.

Guttulina (?) Raibliana n. sp. (T. VI, F. 31), eine mit *G. communis d'Orb.* verwandte Art, hat einen ovalen Umriss, wenig zusammengedrückte Schale, welche aus 4—5, durch ziemlich tiefe Nahteinschnürungen gesonderte Kammern besteht; diese selbst sind ziemlich hochgewölbt, und die oberste, bei weitem grösste, endigt oben ohne Spitze, wodurch sie sich leicht von der erwähnten Tertiärart unterscheiden lässt. Die Länge des Gehäuses beträgt 0·53 Mm.

Die sogenannte *Bulimina* von Chellaston (*B. pyrula J. a. P.*) dürfte, wenn nicht identisch, so doch sicher sehr nahe verwandt mit unserer Art sein.

Triloculina Raibliana n. sp. (T. VI, F. 34), änlich der *Triloculina consobrina d'Orb.*, hat schmale, abgerundete glatte Kammern, die sich zu einem in der halben Länge etwas dickeren, fast gleich dicken Körper zusammenschliessen. Die Kammernähte sind deutlich durch Vertiefungen bezeichnet. Die gleichartige Wölbung der Schale ist für unsere Art gegen die oben erwähnte tertiäre charakteristisch. Die ganze Länge beträgt 0·36 Mm.

Ostracoden wurden bereits in zwei Arten von Raibl erwähnt, nämlich *Cythere fraterna* durch Reuss (Ueber ein. Crust. a. d. alp. Trias; Sitz. d. Ak. in Wien, Bd. LV. 1867) und *Bairdia (Cythere) subcylindrica* durch Sandberger (N. Jahrb. 1866, S. 41). Ich selbst habe sechs ver-

schiedene Arten in den aufgeschlämmten Mergeln der *Myophoria Raibliana* in gut bestimmbaren Exemplaren und noch mehrere fragmentäre, oder schlecht erhaltene Stücke, welche auf weitere 2 bis 3 Arten hindeuten, aufgefunden. Diese sechs Arten sind:

1. *Cytherella Raibliana n. sp.* (T. VI, F. 32) von länglich quadratischem Umrisse, mehr als doppelt so lang wie breit, an beiden Enden fast gleichmässig abgerundet, mit fast parallel laufendem Rücken- und Bauchrande, welcher letztere in der Mitte schwach eingebuchtet ist; die an Grösse nur wenig ungleichen Schalen sind rings am Rande wulstig aufgeworfen und gegen den mittleren, erhabenen Schalentheil eingetieft, der letztere selbst wieder leistenartig der Länge nach erhöht; diese Erhöhung ist entweder einfach oder auch als Doppelleiste in der Weise entwickelt, dass die zweite dem Bauchrande näher stehende Erhöhung oft schwach, oder nur angedeutet erscheint; die ganze Länge beträgt 0·75 Mm.; die Breite 0·34.

Die Art aus der Formgruppe der *C. Jonesana Bosq.* und *C. lineolata Roem.* hat keine ähnlichen Verwandten unter den bisher bekannten Arten.

Cytherella subcylindrica Sandb. spec. (T. VI, F. 35) ist eine im Umrisse länglich vierseitige Form, doppelt so lang als breit, mit fast paralellen, gradverlaufenden Rändern und wohl abgerundeten Enden; die ziemlich gleichmässig gewölbten Schalen sind gegen das vordere Ende verdickt, gegen die Mitte zu und gegen hinten abfallend gewölbt; nahe am obern Rande zieht sich eine in die Quere verlaufende etwa bis zur Schalenmitte reichende, grubenartige, oft schwache Vertiefung und Depression, welche häufig (nicht bei allen Exemplaren beobachtet) sich nach unten ziehend und verflachend eine Anschwellung der Schale im vorderen Theile hervortreten lässt. Länge 0·8 Mm., Breite 0·4 Mm.

Sandberger, welcher zuerst auf diese Art die Aufmersamkeit gelenkt hat, erkannte in den von mir ihm mitgetheilten Exemplaren seine von ihm früher unter der Bezeichnung *Bairdia subcylindrica* bekannt gemachte Raibler Art. Da diese Art die häufigste in Raibl ist, muss es auffallend erscheinen, dass Reuss sie nicht gefunden habe. Da dieser Forscher bei seiner unserer Art ähnlichen *Cythere fraterna* von corrodirter Schalenoberfläche spricht, wäre es möglich, dass an seinen Exemplaren die charakteristische grubige Vertiefung sich vermischt habe und dass dann *Cythere fraterna* ebenfalls zu unserer Art zu ziehen wäre. Ob *Cythere* oder *Cytherella* ist zweifelhaft; die Zuziehung zur letzteren beruht lediglich auf äusserer Formähnlichkeit.

3. *Bairdia carinthiaca n. sp.* (T. VI, F. 33), länglich bohnenförmige Art, vorne breit, gleichmässig abgerundet, nach hinten schmal zulaufend, ohne Lappen zu bilden abgerundet, der Bauchrand fast gerade, in der Mitte wenig eingebogen gekrümmt; die Wölbung der Schale ist ziemlich gleichmässig und gegen den Bauchrand mit nur wenig steilerem Abfall, als nach vorne; die Oberfläche ist grubig rauh. Ganze Länge 1·00 Mm., die mittlere Breite 0·36 Mm.

4. *Bairdia perlata n. sp.* (T. VI, F. 38*a* und 38*b*), von halbrundlichem Umrisse. Die Länge verhält sich zur Breite wie 3 : 2; die grösste Breite liegt gegen das vordere Ende und hier ist die Schale fast ohrartig erweitert, so dass der Rand gegen vorne und hinten winkelig sich bricht

und wohlabgerundet in das vordere und hintere Ende verläuft, letzteres ist nicht verlängert oder ausgezogen; der untere Rand ist weniger stark als der obere Rand gebogen und jenseits der vordern Hälfte buchtig vertieft; die innere Lamelle am unteren Rande ist dick und die stärkste Wölbung der Schale fällt auf die hintere Hälfte der Schale; die Oberfläche scheint bei mässiger Vergrösserung glatt. Länge 1·0, Breite 0·66 Mm.

Die Art hat grössere Aehnlichkeit mit *Cythere Cassiana Rss.* unterscheidet sich aber durch die constant beobachtete, grössere Breite des deutlich dreieckig ausgezogenen, hinteren Endes und die schmale innere Lamelle.

Auch ist v. Seebach's *Bairdia pirus* (a. a. O. S. 199, Taf. VIII, F. 1) zur Vergleichung zu ziehen. Trotz der unverkennbaren Aehnlichkeit konnte ich mich nicht von der Identität versichern, da diese Art nicht so breit, mehr gleichmässig abgerundet, nicht so eckig wie unsere Art gezeichnet ist. Ausser Raibl findet sich dieselbe Form auch in dem von Fischresten erfüllten Schiefern der mittleren Lage, der Lettenkeuperstufe Frankens, in welcher ich sie zu Lanzendorf unfern Bayreuth entdeckt habe.

5. *Cythere Raibliana* (T. VI, F. 36 *a* und 36 *b*. von länglich dreieckigem Umrisse, schwach gewölbt, im Längsschnitte keilförmig, nach dem Rücken allmählig zulaufend gegen den Bauchrand von einer scharfen, etwas wulstigen Kante zu einem ziemlich flachen breiten Felde fast senkrecht abfallend, am vorderen Ende abgerundet; dieser Rand ist nach oben schief abgestumpft, nach unten wulstig und mit Einkerbungen versehen zackig, nach hinten spitzt sich die Schale abgerundet zu und trägt hier am Ende des oberen Randes ein kleines Knötchen; der obere Rand verläuft sich gradlinig, der untere dagegen ist bogig ausgeschweift; der Querschnitt in der Mitte beider Schalen ist abgerundet dreiseitig, mit vorstehenden scharfen Eckchen, die untere Abfallfläche ist längs der Kante und des schwachwulstigen Schalenrandes mit strichartigen Grübchen besetzt, und wie die ganze Schalenoberfläche mit grossen Poren bedeckt.

Diese Art gehört zur Gruppe der *C. cornuta Roem.* ohne nähere Verwandtschaft mit irgend einer mir bekannten Form; die ganze Länge misst 0·8 Mm., die grösste Breite 0·36 Mm., die grösste Dicke 0·35 Mm.

6. *Cythere tuberculifera n. sp.* (T. VI, F. 37 *a* und 37 *b*). Von länglich rundem Umrisse, mit fast parallelen, geraden, kaum aus- und eingebogenem, oberem und unterem Rande, die beiden Enden sind wohl abgerundet; der vordere Theil ist nur wenig breiter als der hintere, dessen Ende am Rande schwach ausgezackt ist; die nur schwach gewölbten nach vorne höheren, nach hinten verflachten Seiten, deren Ränder etwas verdickt sind, tragen sechs ziemlich derbe, dornähnliche Wärzchen in zwei Reihen, die untere Reihe läuft dem unteren Rande benachbart und trägt den längsten Dorn an dem letzten, hinteren Wärzchen. Die Länge beträgt 0·9 Mm., die Dicke 0·3 Mm.

Diese Art zeigt eine Aehnlichkeit mit den von Jones beschriebenen *Cyprideis torosa* (Paläontgr. soc. 1856. p. 21, pl. II, Fig. 1) bezüglich der Oberflächenbeschaffenheit. Ob auch der innere Bau diesem Verhalten entspricht, konnte ich nicht ermitteln. Nächstdem ist auch *Cythere trachypora Jones* (das. p. 36, pl. VIII, F. 9) zu vergleichen; letztere trägt jedoch nur drei dornartige Wärzchen.

Das Auge erkennt ausser den so eben aufgezählten Thierüberresten der kleinsten Art bei der mikroskopischen Untersuchung der Mergelschlämmreste noch sehr zahlreiche Körperchen von organischem Ursprunge, welche jedoch eine bestimmtere Deutung selten gestatten, theils weil sich nur Fragmente vorfinden, theils weil die äussere Form durch Corrodiren oder Ueberkrustung undeutlich geworden ist. Von den in den St. Cassianer Mergeln so häufig gefundenen Kalkrädchen oder sonstigen Resten von Echinodermen lässt Raibl nichts sicheres unterscheiden.

Sonst kommen wohl auch kleinste Muschelchen und Schneckchen, aber ungleich seltener als bei St. Cassian vor. Auch fehlen die Oolithkörnchen, welche St. Cassian mit den nordalpinen Cardita-Schichten gemein hat.

Fassen wir nun die Ergebnisse dieser Untersuchung zusammen, so haben wir zunächst zu constatiren, dass die Foraminiferen-Fauna dieser Schichten, welche unter die ältesten der bisher etwas näher bekannt gewordenen zu zählen ist, durchaus nichts besonders Auffallendes weder in Bezug auf äussere Form noch auf die vorkommenden Genera darbietet. Die Arten gehören Geschlechtern an, welche zu den am meisten durch alle Schichten verbreiteten gehören, und umfassen, wenn wir den geringen Umfang der überhaupt bis jetzt entdeckten Formreihe mit berücksichtigen, einen ziemlich umfassenden Kreis von Genera verschiedener Familien. Die Arten selbst aber sind, was besonders hervorgehoben zu werden verdient, fast durchweg solche, welche den gewöhnlichsten und am weitesten verbreiteten Formen sich anschliessen. Weder in der äusseren Form, noch in den Oberflächenverzierung treten auffallende Erscheinungen hervor.

Mehr Eigenthümlichkeiten sind in Bezug auf die Ostracodenreste zu bemerken, namentlich erweist sich die Formreihe gegen jene des älteren Zechsteins schon ansehnlich erweitert. An Vergleichsobjecten aus nächst jüngeren Schichtencomplexen fehlt es zu sehr, um in dieser Richtung unmittelbar Anknüpfungspunkte finden zu können.

Vergleicht man nun weiter die Faunen beider näher untersuchten Schichtencomplexe von St. Cassian und Raibl zunächst unter sich, so muss man über die grossen Differenzen zwischen beiden staunen. Nur wenige, sehr allgemeine, oft unbestimmte und in ihren nächsten Formverwandten in sehr verschieden alterigen Schichten wiederkehrende Formen deren analoge Arten beiden Fundstellen gemeinschaftlich zukommen, sind: *Dentalina Cassiana*, *Dentalina transmontana*, *Cornuspira pachygyra*, vielleicht noch *Bairdia perlata*. Das ist eine zu geringe Uebereinstimmung, um darauf fussend eine völlige Gleichaltrigkeit beider Schichtencomplexe zu folgern. Wenn nun auch die bisher aufgefundenen Ueberreste zu wenige sind, um auf diese Verhältnisse ein zu grosses Gewicht zu legen, so müssen wir gleichwohl zur Zeit nach dem wenn auch höchst beschränkten Standpunkte unserer Erfahrungen an dem Resultat festhalten, dass sich von paläontologischem Standpunkte eine nur geringe Verwandtschaft kundgibt. Ein absolutes Urtheil können und wollen wir in dieser Richtung aus den so wenig umfassenden Beobachtungen weder geben noch beanspruchen.

Mit ausseralpinen Faunen verglichen, ist eine gewisse Aehnlichkeit der alpinen Faunen mit jenen von Chellaston fast nicht zu verkennen, wenn

auch die Arten selbst selten vollständig gleich sind. Dieselbe Analogie weist dann auch auf die Lettenkohlenstufe hin, mit deren Ostracodeneinschlüssen nicht blos grosse Analogie, sondern in mehreren Arten Identität nachgewiesen ist.

Erklärung.

Taf. V.

Fundort St. Cassian.

Figur 1. *Dentalina korynephora n. sp.*
„ 2—3. *Cristellaria Cassiana n. sp.*
„ 4, 5 und 6. *Rotalia Cassiana n. sp.*
„ 7—8. *Glandulina pupiformis n. sp*
„ 9—10. *Cornuspira pachygyra n. sp.*
„ 11, 12 und 13. *Synapta* ähnliche Körper.
„ 14—15. *Polymorphina (?) longirostris n. sp.*
„ 16. *Dentalina Cassiana n. sp.*
„ 17. *Dentalina transmontana n. sp.*
„ 18—19. *Bairdia Cassiana Rss. sp.*
„ 20. *Bairdia Marrubiana n. sp.*
„ 21—22. Kalkrädchen von Holothurien, von oben und unten gesehen.
„ 23—24. *Dictyacha* ähnliche Körperchen.
„ 25—26. *Amphidiscus* ähnliche Körperchen.

Taf. VI.

Fundort Raibl.

Figur 27. *Lingulina (?) intumescens n. sp.*
„ 28. *Nodosaria Raibliana n. sp.*
„ 29—30. *Cristellaria pauperata (?)* Jon. a. Park.
„ 31. *Guttulina (?) Raibliana n. sp.*
„ 32. *Cytherella Raibliana n. sp.*
„ 33. *Bairdia Carinthiaca n. sp.*
„ 34. *Triloculina Raibliana n. sp.*
„ 35. *Cytherella subcylindrica Sandb. spec.*
„ 36ª und 36ᵇ. *Cythere Raibliana n. sp.*
„ 37ª und 37ᵇ. *Cythere tubulifera n. sp.*
„ 38ª und 38ᵇ. *Bairdia perlata n. sp.*

Erklärung zu Tafel Nr. I.

(K. Zittel. Ueber *Phylloceras tatricum Pusch* und einige andere *Phylloceras*-Arten.)

		Seite	
Fig. 1ab.	*Phylloceras tatricum Pusch sp.* Verkiestes Exemplar in natürlicher Grösse, aus grauem Mergel von Zaskale bei Szaflary in der Tatra	61	[3]
„ 2.	Ventralseite derselben Art nach einem Exemplar aus grauem Klippenkalk von Zaskale	61	[3]
„ 3.	*Phylloceras tatricum Pusch sp.* Lobenlinien nach einem verkalkten Stück von Zaskale	61	[3]
„ 4.	*Phylloceras ultramontanum Zitt.* aus grauem Klippenkalk von Zaskale	66	[8]
„ 5.	Desgleichen, von der Ventral Seite	66	[8]
„ 6.	Desgleichen, Lobenzeichnung	66	[8]
„ 7.	*Phylloceras connectens Zitt.* verkiestes Stück aus grauem Mergel von Zaskale	67	[9]
„ 8.	Desgleichen, aus grauem Kalk von Zaskale	67	[9]
„ 9ab.	Desgleichen, Ansicht der Ventral und Mundseite	67	[9]
„ 10.	„ Lobenlinie	67	[9]
„ 11.	Erster Seitensattel von *Phylloceras heterophyllum Sow. sp.*	67	[9]
„ 12.	„ „ „ „ *connectens Zitt.*	67	[9]
„ 13.	„ „ „ „ *Kudernatschi Hauer sp.*	67	[9]

K.k.Hofchromolithografie u.art.Inst.v.A.Hartinger & Sohn in Wien.

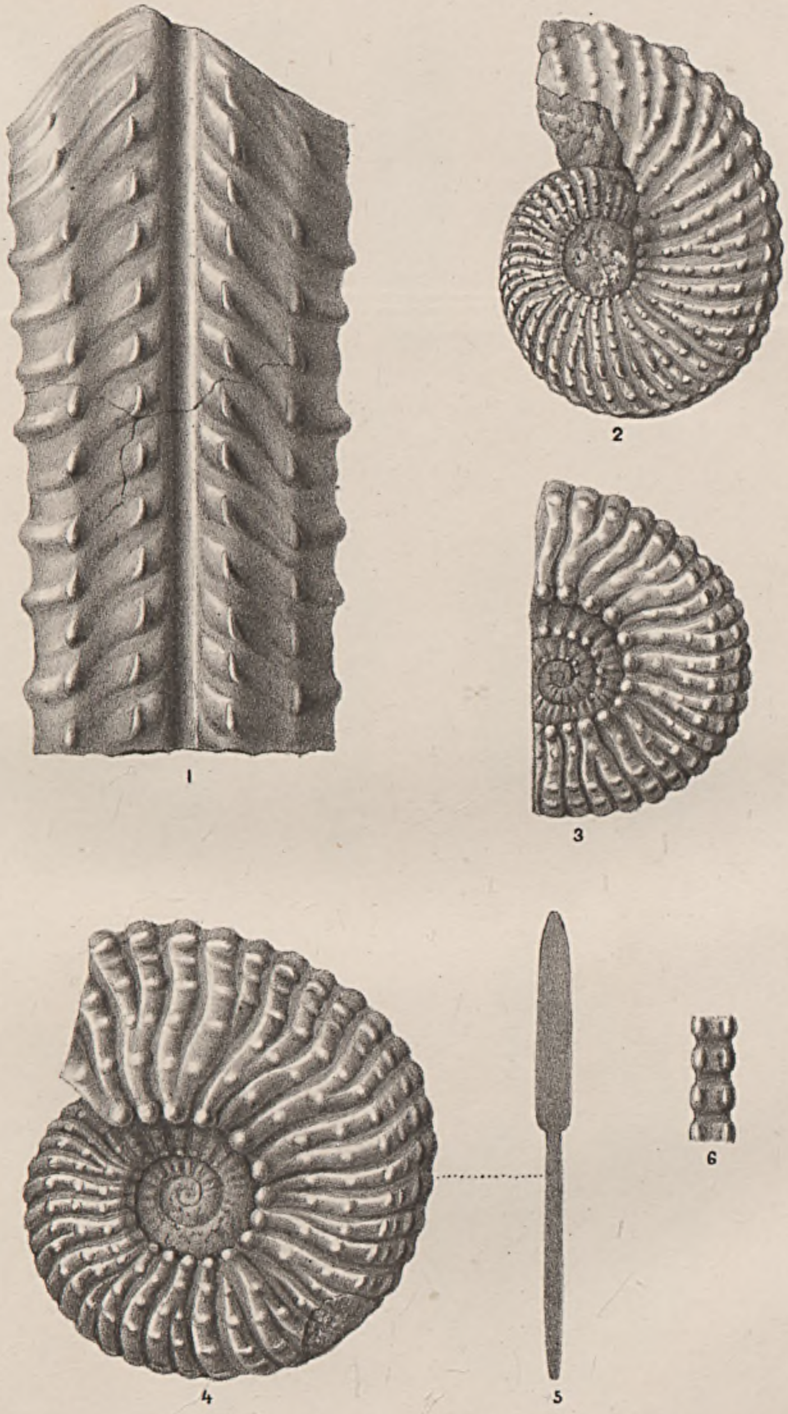


Fig. 1. 2. Trachyceras Archelaus Laube. Fig. 3-6. Trachyceras Neumayri Mojs. sp nov.

K.k.Hofchromolithografie u.art.Inst.v.A.Hartinger & Sohn in Wien.

1

2

3

4

5

6

7

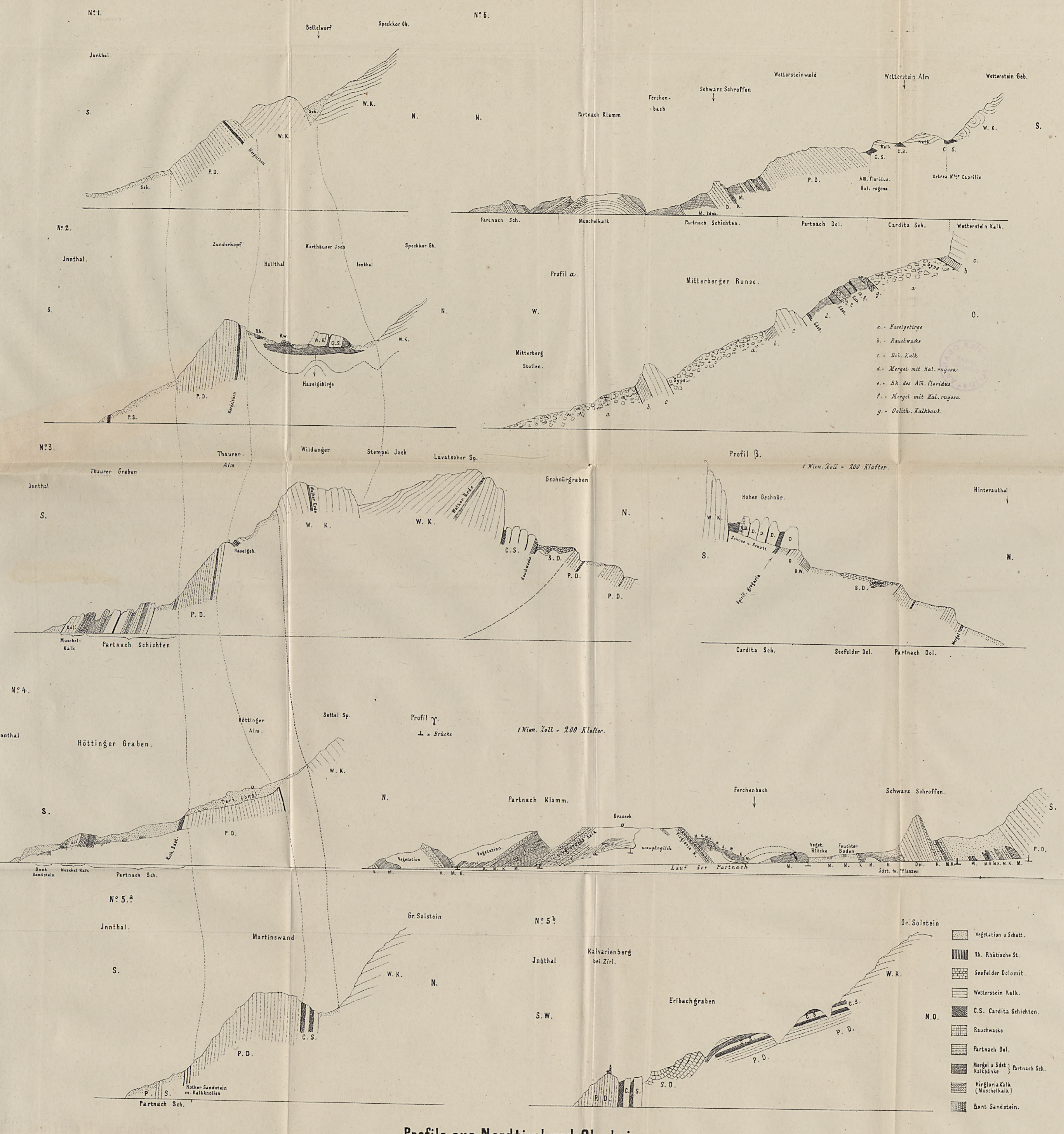
8

10

9

Fig. 1-3. Trachyceras doleriticum Mojs. sp. nov. Fig. 4. Trachyceras Judicaricum Mojs. sp. nov. Fig. 5-6. Am̃onites Carinthiacus Mojs. sp. nov. Fig. 7-8. Ammonites Regoledanus Mojs. sp. nov. Fig. 9-10 Arcestes Daonicus Mojs. sp. nov.

K.k. Hofchromolithografie u. art. Inst. v. A. Hartinger & Sohn in Wien.



Profile aus Nordtirol und Oberbaiern.

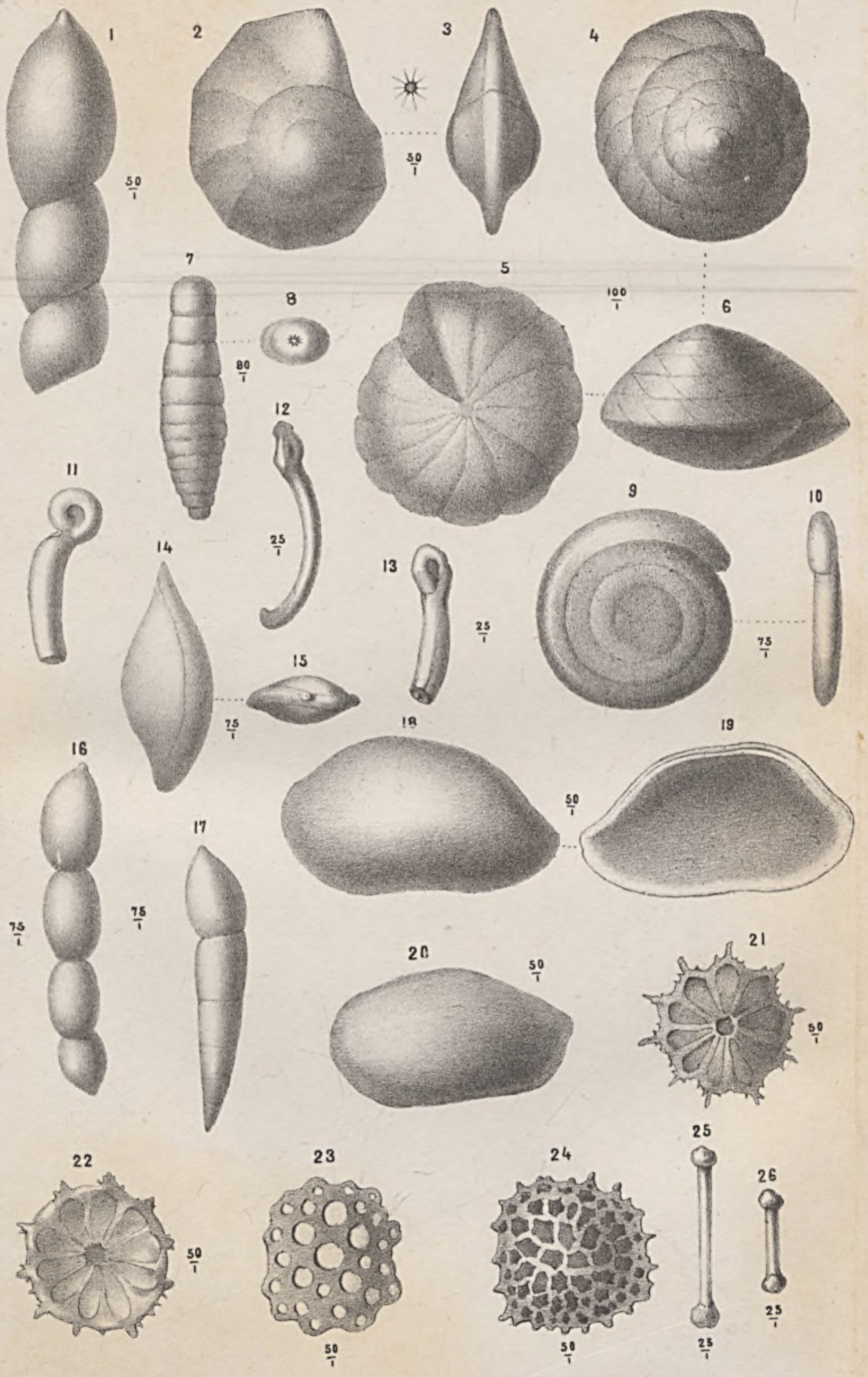
Ein und derselbe Maßstab für Höhen und Längen.

Profil 1-6 im Verhältniss: 1 Wr. Zoll = 400 Klafter.

Jahrb. d. k.k. geolog. Reichsanstalt. 1869. Bd. XIX.

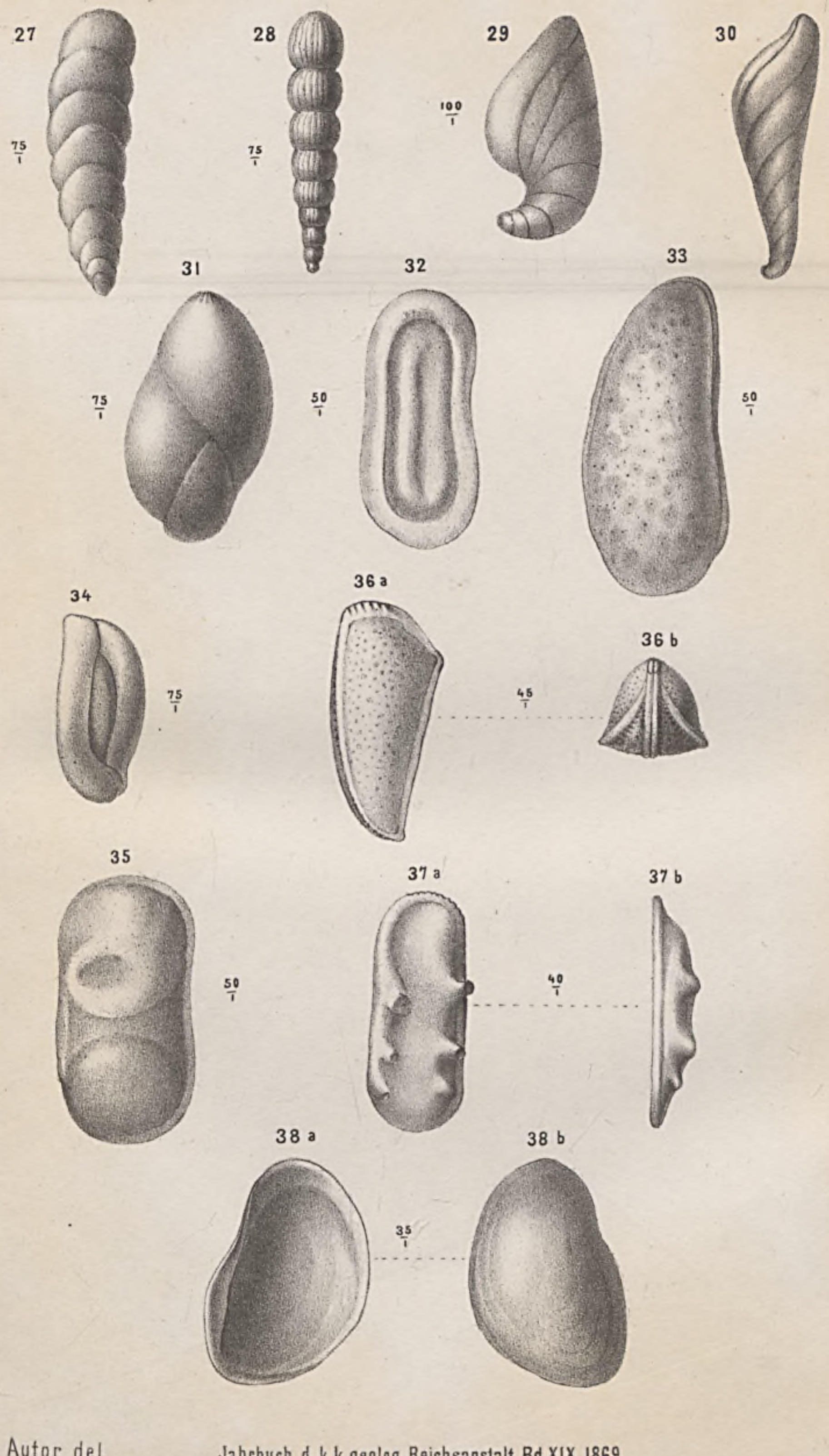
Autogr. d. lith. Anst. v. F. Köke, Wien.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII



Autor del.

K.k. Hofchromolithografie u. art. Inst. v. A. Hartinger & Sohn in Wien.



Autor del.

K.k.Hofchromolithografie u.art.Inst.v.A.Hartinger & Sohn in Wien.

19. Band. 1869. JAHRBUCH II. Heft.

DER

KAIS. KÖN. GEOLOGISCHEN REICHS-ANSTALT.

I. Geologische Studien in den Tertiärbildungen des Wiener Beckens.

Von F. Karrer und Th. Fuchs.

(Mit 2 Holzschnitten und 1 Tabelle).

VII. Der Steinbruch im marinen Conglomerate von Kalksburg und seine Fauna, mit einer Einleitung über die Darstellung von Local-Faunen.

Von Th. Fuchs.

(Vorgelegt in der Sitzung vom 16. Februar 1869.)

Es ist eine Thatsache, welche sich wohl jedem Paläontologen, der in der Natur mit Sammeln beschäftigt gewesen, aufgedrängt hat und welche bereits zu wiederholtenmalen ausgesprochen, doch noch immer in der Praxis nicht die wünschenswerthe Anwendung gefunden, dass eine einfache systematische Aufzählung sämmtlicher in einer Fauna vorhandenen Organismen, so werthvoll dieselbe auch zur allgemeinen Orientirung sein mag, doch eine befriedigende Einsicht in den Charakter einer Fauna nicht zu gewähren vermag, dass hiezu vielmehr die Berücksichtigung der relativen Häufigkeitsverhältnsse ein unerlässliches Erforderniss ist. In der That ist die Behauptung vielleicht nicht zu gewagt, dass die Berücksichtigung dieser Verhältnisse für die organische Welt von nicht geringerer Bedeutung ist als für die unorganische, wo ja bekanntlich ebenfalls ein Verständniss der chemischen Constitution eines Minerals nicht aus einer blossen Aufzählung sämmtlicher in ihm vorhandenen Elemente, sondern erst auf Grundlage der relativen Mengenverhältnisse derselben gewonnen werden kann. — Man wird die Bedeutung dieser Thatsache um so lebhafter fühlen, je mehr man sich gewöhnen wird in einer bestimmten, räumlich und zeitlich abgegrenzten Fauna nicht eine zufällige Mischung verschiedener Individuen, sondern eine organische Einheit verschiedenartiger sich wechselseitig bedingender Elemente zu erblicken, je mehr man, durchdrungen von der Ueberzeugung der Continuität des organischen Lebens auf Erden, den in seiner Einfachheit doch so folgeschweren Ausspruch Darwin's beherzigen wird, dass das Seltener werden einer Art der Anfang des Erlöschens ist, so wie gewiss in sehr vielen Fällen der sogenannte Zeitpunkt des Auftretens einer Art nicht sowohl den Zeitpunkt des wirklichen Entstehens derselben als vielmehr denjeni-

gen bezeichnet, in welchem eine Art anfing häufiger zu werden. — Es ist bekannt, welch grosses Gewicht Director Hörnes, der vielerfahrene Meister auf dem Gebiete paläontologischerr Forschung, auf die in Rede stehende Erscheinung legte, und seiner Anregung habe ich es hauptsächlich zu danken, derselben eine besondere Aufmerksamkeit zugewendet zu haben.

Eine andere, obwohl im Principe mit den so eben besprochenen Verhältnissen sehr verwandte Erscheinung, deren scharfe Auffassung zur richtigen Beurtheilung einer Fauna von entscheidender Wichtigkeit ist, besteht in der allenthalben beobachtbaren Thatsache, dass in einer Fauna so häufig eine Thierclasse ein bedeutendes Uebergewicht über die andern erhält. So findet man Ablagerungen, deren Fauna zum weitaus grössten Theile aus Bivalven besteht, während in einem anderen Fall die Gasteropoden sich durch die grosse Häufigkeit ihres Vorkommens auszeichnen. In älteren Formationen trifft man Ablagerungen, welche vorwaltend Ammoniten, andere welche vorwiegend Brachiopoden enthalten. In manchen Gebirgsbildungen setzt uns das massenhafte Auftreten rasenbildender Korallen in Erstaunen, während wir in einem anderen Falle fast ausschliesslich Einzelkorallen finden.

Alle diese Erscheinungen sind keineswegs zufälliger Natur, sondern hängen auf das innigste mit den jemaligen physikalischen Verhältnissen zusammen, unter denen sich eine bestimmte Ablagerung bildete, und die strenge Berücksichtigung derselben ist entscheidend für die Richtigkeit aller Schlüsse, welche man aus paläontologischen Funden zu ziehen unternimmt.

Diese Verhältnisse sind es auch, auf welche sich die Ausdrücke Gasteropodenfacies, Bivalvenfacies, Korallenfacies, oder in älteren Gebirgsbildungen Ammonitenfacies und Brachiopodenfacies beziehen, welchen man gegenwärtig so häufig in paläontologischen Arbeiten begegnet, und es bezeugen dieselben auch zur Genüge die Aufmerksamkeit, welche man diesen Erscheinungen allgemein zuzuwenden beginnt.

Um nun aus einem Verzeichnisse von Fossilien die im Vorhergehenden angedeuteten Verhältnisse möglichst bequem und vollständig entnehmen zu können, würde ich für die Anfertigung derselben folgendes Verfahren empfehlen:

1. Die gesammte Fauna in einzelne Theile zu zerlegen und dieselben nicht in einer continuirlichen Reihe aufeinander folgen zu lassen, sondern in neben einander gestellten Colonnen aufzuführen.

2. In den einzelnen Colonnen die Arten nicht nach systematischer Reihenfolge, sondern nach ihrer Häufigkeit zu ordnen.

Was die Theilung der Fauna in einzelne Theile anbelangt, so würde sich, woferne es sich nicht um besondere specielle Zwecke handelt, im Allgemeinen eine Eintheilung nach systematischen Principien empfehlen, und würde z. B. bei der Darstellung einer tertiären Fauna vor Allem die gesonderte Darstellung der Gastropoden und Bivalven vorzunehmen sein, da bereits das einfache Mengenverhältniss dieser beiden Molluskenclassen wichtige Anhaltspunkte zur Beurtheilung mancher Verhältnisse bietet. — In vielen Fällen dürfte es genügen in einer dritten Colonne sodann die

übrigen Vorkommnisse, als Echinodermen, Korallen, Wirbelthiere u. s. w. zusammenzufassen, wenn nicht eine bedeutendere Menge derselben eine weitere Theilung zweckmässig erscheinen lässt. Eine weitere Einrichtung, welche auf den ersten Blick zwar sehr unwissenschaftlich zu sein scheint, von deren Zweckmässigkeit ich mich jedoch in der Praxis hinlänglich überzeugt zu haben glaube, bestünde darin, in allen Fällen die kleinen Organismen, welche erst mit der Loupe aus den Schlemmrückständen herausgesucht werden müssen, gesondert von den grösseren darzustellen, welche bereits beim Sammeln in der Natur mit unbewaffnetem Auge aufgelesen werden können.

Es bezieht sich dies nicht etwa blos auf die Foraminiferen, deren gesonderte Darstellung bereits durch das Grundprincip der Eintheilung bedingt wird, sondern auch auf die kleinen submikroscopischen Mollusken, als Marginellen, Bullen, Trochiden, Turbonillen, Rissoen u. m. a. Denn nicht nur dass der Gehalt an diesen Organismen einen sehr bezeichnenden Charakterzug einer Fauna bildet, werden sich die Vortheile dieses Verfahrens namentlich dort herausstellen, wo es gilt, die Resultate einer flüchtigeren Aufsammlung mit der Fauna einer bereits eingehender untersuchten Localität zu vergleichen.

In Betreff der relativen Häufigkeitsverhältnisse der einzelnen Arten einer Fauna ist es zur Erlangung eines richtigen Einblickes in dieselben durchaus nothwendig, persönlich an Ort und Stelle gesammelt zu haben, da sich diese Verhältnisse aus eingesandten Petrefactensuiten niemals mit Sicherheit erkennen lassen.

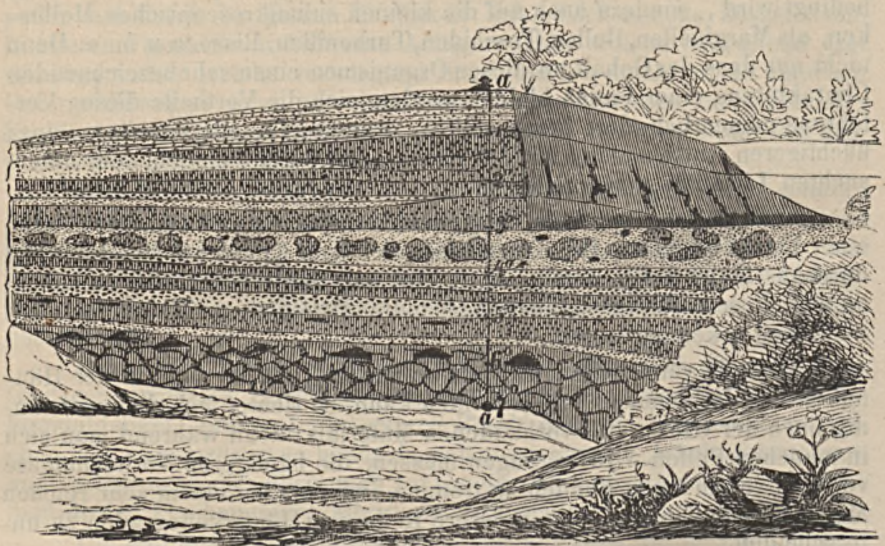
Was die verschiedenen Grade anbelangt, welche man in der Häufigkeit des Vorkommens unterscheiden kann, so richtet sich dies vollständig nach der Grösse des vorhandenen Materials; denn während man sich in manchen Fällen wird begnügen müssen, die häufigeren Vorkommnisse von den vereinzelten Funden zu trennen, wird es bei einem sehr reichen Materiale möglich sein, eine grössere Reihe von Häufigkeitsgraden zu unterscheiden.

Ein sehr häufig in der Natur vorkommender Fall ist der folgende: Man trifft an einer Localität eine kleine Anzahl von Arten, welche durch ihr massenhaftes Auftreten alle übrigen dominiren, dazwischen findet man eine grössere Anzahl von mehr oder minder häufigen Formen, nach längerem Suchen stellt sich noch eine Gruppe seltenerer Vorkommnisse heraus, und wenn man den Ort durch längere Zeit consequent ausbeutet, so wird man schliesslich noch eine längere oder kürzere Reihe vereinzelter Funde, sogenannte Raritäten erhalten. In einem solchen Falle würde ich vorschlagen, die dominirenden Arten an der Spitze mit fetten Lettern zu drucken, hierauf die Reihe der häufigen, minder häufigen und seltenen Arten (etwa durch h. = häufig, m. h. = minder häufig, und s. = selten bezeichnet) folgen zu lassen, und schliesslich von den übrigen etwas abgerückt und mit kleineren Lettern gedruckt die Reihe der vereinzelten Funde zu geben. — Auf Letzteres, d. i. auf das strenge Ausscheiden der Raritäten möchte ich ein besonderes Gewicht legen; denn in der That ist kaum etwas mehr geeignet über den wahren Charakter einer Fauna zu täuschen und zu falschen Schlüssen zu führen, als gerade dieses unbedingte Miteinbeziehen aller Raritäten, und noch einmal möchte ich hier an

Darwins Ausspruch erinnern, wonach sehr selten sein, gleich ist einem halben Erloschen sein.

Ich habe bereits die Genugthuung gehabt, meinen verehrten Freund Herrn Karrer mit den im Vorhergehenden entwickelten Principien einverstanden zu finden, und wir haben die Absicht im weiteren Verlaufe der Reihe nach die typischen und interessanten Localitäten des Wiener Beckens in dieser Weise zu bearbeiten, in der Ueberzeugung, dass dies der einzige Weg sei, um zur Lösung der vielen hochwichtigen Fragen, welche bereits beim Studium des Wiener Tertiärbeckens aufgetaucht sind, eine sichere verlässliche Basis zu gewinnen.

Kalksburg [1]).



Während in der unmittelbaren Umgebung von Wien die am Fusse des Flyschgebirges abgelagerten marinen Sedimente, soweit sich aus den geringen Aufschlüssen erkennen lässt, mit Ausnahme der kleinen Partie von Nulliporenkalk oberhalb Nussdorf vorwiegend aus Sand zu bestehen scheinen, beginnen bei Kalksburg zugleich mit dem Kalkgebirge jene mächtigen Massen von Conglomeraten und Nulliporenkalk, welche sich von hier über Mödling, Baden, Wöllersdorf bis nach Brunn am Steinfelde hinziehen, und welche längs ihrer ganzen Verbreitung in einer Reihe zum Theile grossartiger Steinbrüche aufgeschlossen, von jeher in besonderem Maasse die Aufmerksamkeit der Geologen gefesselt haben. Wenn nun der Bruch von Kalksburg bei den Freunden der Geologie in Wien schon als der zunächst gelegenen der zuvor erwähnten Brüche einen gewissen

---

[1]) Kalksburg ist ein kleiner Ort südlich von Wien am Beginn des Kalkgebirges gelegen, und wird am leichtesten von der Südbahnstation Liesing aus erreicht. Man sieht hier in der Nähe des Ortes bereits von der Strasse aus rechts am Fusse der Weinhügel den in folgender kleiner Monographie beschriebenen Bruch.

Ruf erlangt hat, so hat ihn der grosse Reichthum an schönen Clypeastern, welche einen nicht unbedeutenden Theil des von Michelin in seiner Monographie der Clypeaster beschriebenen Materials bildeten, selbst in weiteren Kreisen eine gewisse Berühmtheit verschafft. — Es ist wohl nicht zu wundern, wenn neben diesen prachtvollen Fossilien, den meist nur in Form von Abdrücken und Steinkernen erhaltenen Mollusken verhältnissmässig geringe Aufmerksamkeit geschenkt wurde, so dass z. B. im Hörnes'schen Werke blos 19 Conchylien-Arten von diesem Fundorte angeführt werden. In der That sind die Schwierigkeiten, welche der Erhaltungszustand dem Erkennen der Arten entgegengestellt, so gross, dass nur durch jahrelang consequent fortgesetztes Sammeln ein einigermassen befriedigendes Resultat erzielt werden konnte. In erster Linie bin ich auch hier wieder meinem verehrten Freunde Herrn Karrer zu Danke verpflichtet, welcher dem Bruche von Kalksburg seit langer Zeit eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt hat, und dessen freundlicher Mittheilung ich den grössten Theil des bearbeiteten Materials verdanke. Eine Anzahl seltener Stücke, grösstentheils von Dr. Rolle gesammelt, befindet sich in der Sammlung des k. k. Hof-Mineralienkabinetes, und endlich verdanke ich noch einige werthvolle Beiträge der freundlichen Mittheilung des Herrn Toula.

Was die Gesteins-Beschaffenheit der in dem Bruche aufgeschlossenen Schichten betrifft, so stellt sich dieselbe, wie die gegenüberstehende Abbildung zeigt, ziemlich wechselvoll dar. Man findet an der Basis ein aus grossen eckigen Kalkbrocken bestehendes Conglomerat, welches wegen der Grösse und Kantigkeit seiner Bestandtheile bei einem flüchtigen Anblick den Eindruck eines anstehenden klüftigen Kalkgebirges macht. Auf dieser Basis lagert nun eine 35' mächtige Ablagerung, welche zum grössten Theile aus einem kleinkörnigen Conglomerate besteht. Die einzelnen Körner sind wenig abgerundet, im Durchschnitte von der Grösse einer Erbse und bestehen ausschliesslich aus den dolomitischen Kalksteinen der nächsten Umgebung; zuweilen findet man ihnen einzelne abgerollte Nulliporenstämmchen beigemengt Diese Conglomerate sind theilweise zu festen Bänken verbunden, wobei das Bindemittel häufig eine krystallinische Beschaffenheit zeigt. Ungefähr in der Mitte dieser Ablagerung findet man den Conglomeraten eingeschaltet eine Ablagerung feinen Sandes, welcher theilweise zu einem festen Sandsteine gebunden, theilweise aber völlig lose erscheint. Dieser lose Sand ist die Lagerstätte jener kugeligen Sandstein-Concretionen, welche fast ausnahmslos irgend einen organischen Rest, eine Pinna, einen Coniferenzapfen oder Scheiter von Treibholz einschliessen. Die vegetabilischen Reste sind natürlich immer verschwunden, und wenn dieselben aus einem Stück Treibholz bestanden, findet man regelmässig in der dadurch entstandenen Höhle ein Convolut wurmförmige Körper, die Steinkerne einer Teredo-Art. — Herr Karrer fand einmal in einer solchen Concretion einen eckigen, schwarzen, glänzenden, pechartigen Körper, welcher fossiles Harz zu sein scheint. Die Schichtung in dieser Ablagerung ist regelmässig leicht gegen die Ebene zufallend. Der ganze Schichtencomplex oberhalb den grossblockigen Conglomerat an der Basis ist bereits gelb verfärbt, und nur selten trifft man in den harten Bänken einzelne Flecken, welche noch die ursprüngliche blaue Färbung zeigen.

Die genaue Schichtenfolge, an der Linie *aa* des Holzschnittes gemessen, ist von oben nach unten folgende:

1. Feiner, mergeliger Sand	5 Fuss
2. Kleinkörniges, hartes Conglomerat mit vielen Conchylien	10 „
3. Feiner, harter Sandstein	3 „
4. Feiner, loser Sand. Lager der Concretionen, welche die Teredogänge und Coniferenzapfen enthalten, sowie der *Schizaster*	6 „
5. Kleinkörniges Conglomerat theils lose, theils in festen Bänken. Lager der *Scutella Faujasii*	11 „
6. Conglomerat aus grossen kantigen Blöcken. Lager der *Clypeaster*	7 „
	42 Fuss

Was das Auftreten der Fossilien in diesen Schichten anbelangt, so ist vor allen Dingen die Vertheilung der Echinodermen eine ganz eigenthümliche. Man findet hier nähmlich an der oberen Grenze des aus grossen Blöcken bestehenden unteren Conglomerates eine Lage von grossen Clypeastern. In dem darüberliegenden kleinkörnigen Conglomerate sieht man in einem gewissen Niveau eine fortlaufende Reihe von Scutellen, während die nächst höhere, aus feinem Sande bestehende Schichte, die kleinen zarten Schizaster enthält. Der Zusammenhang zwischen der Grösse der Echinodermen und dem Korne des Sedimentes ist ein sehr auffallender. Zu unterst in und auf den grossen Blöcken liegen die grossen schweren Clypeaster, in dem kleinkörnigen Conglomerate die leichteren Scutellen, und endlich in dem feinen, losen Sande die kleinen, zarten Schizaster.

Die Conchylien kommen in grösster Menge in dem oberen, kleinkörnigen Conglomerate (Schichte 2) vor. In dem feinen, losen Sande mit den Concretionen sind sie viel seltener; da derselbe jedoch viel leichter und vollständiger ausgebeutet werden kann, stammen die meisten in den Sammlungen befindlichen Stücke aus dieser Schichte.

Eine Verschiedenheit der Conchylienfauna dieser beiden Schichten konnte ich nicht constatiren; nur die *Lutraria oblonga* scheint auf das Conglomerat beschränkt zu sein.

Wenn wir das in Tabellenform beigegebene Verzeichniss betrachten, so lehrt uns schon ein flüchtiger Blick, dass die darin dargestellte Fauna auf das Auffallendste von jener von Steinabrunn abweicht, welche wir immer als den Typus einer Fauna des Leythakalkes ansehen müssen. Nicht nur dass die in Steinabrunn einen so ausserordentlichen Reichthum an Arten und Individuen entfallenden Gastropoden hier vollständig in den Hintergrund treten, und dass namentlich die durch ihr massenhaftes Vorkommen für Steinabrunn so bezeichnenden Cerithien, Trochiden, Turbiden und Rissoen hier theilweise bis zum vollständigen Fehlen zurückgedrängt werden, selbst unter den Bivalven macht sich noch der Gegensatz auf das Unzweideutigste bemerkbar. In Steinabrunn gehören zu den häufigsten Vorkommnissen *Venus multilamellata, cincta* und *clathrata,* ferner *Chama* und *Spondylus*; vor Allem aber sind es die verschiedenen Arten der Gattung *Cardita,* welche sich durch ihre unglaubliche Häufigkeit auszeichnen und dadurch Anlass zu der Bezeichnung „Cardita-Schichten“ gegeben

	Echinodermen.	Bivalven.	Gastropoden.	Foraminiferen.	Varia.
herrschende Formen	**Clypeaster Partschi Michel. „ altus Lam. Scutella Vindobonensis Laube sp. ined.**	**Panopaea Menardi Desh. Lutraria oblonga Chemn. Venus umbonaria Lam. Pectunculus pilosus Linné. Teredo norwegica Spengl.** [1]	**Conus ventricosus Bronn. „ Mercati Brocc. aff.**	**Triloculina et Quinqueloculina div. sp. Alveolina Haueri Orb. Heterostegina costata Orb.**	**Treibholz (mit Teredogängen). Coniferenzapfen (Pinites Partschii), Harz (?)**
häufige	Clypeaster intermedius Dues. Schizaster Parkinsoni Defr.	Gastrochaena dubia Penn. [2] Pholadomya alpina Math. Tellina la cunosa Chemn. „ planata Linné. Venus Dujardini Hörn. „ multilamella Lam. „ plicata Gmel. „ scalaris Bronn. „ Basteroti Desh. Dosinia orbicularis Agass. Cardium hians Brocc. „ discrepans Bast. „ Turonicum Mayer. „ papillosum Poli. Lucina leonina Bast. „ multi lamellata Desh. „ transversa Bronn. Nucula sp. Arca diluvii Lam. „ turonica Duj. Pecten Besseri Andrz. „ aduncus Eichw. Ostrea digitalina Eichw. „ lamellosa Brocc.	Conus Dujardini Desh. Ancillaria glandiformis Lam. Buccinum coloratum Eichw. Cassis saburon Lam. Strombus Bonelli Brong. Pyrula rusticula Bast. var. carinifera. Fusus Valenciennesi Grat. Turritella bicarinata Eichw. (in verschiedenen Varietäten.) Monodonta angulata Eichw. Trochus patulus Bast. Bulla lignaria Linné.	Alveolina melo Orb. Rotalia Beccarii Orb. Polystomella crispa Orb.	Vioa (In Conchylien bohrend.)
seltene	Clypeaster pyramidalis Michel. „ acuminatus Desor. „ gibbosus Serr. „ Michelotti Agass. „ Scillae Desm. Echinolampas hemisphaericus Lam. var. Linki Goldf. Hemiaster Kalkburgensis Laube sp. ined. Schizaster Karreri Laube sp. ined.	Xylophaga dorsalis Pennant. Psammosolen coarctatus. Gmel. Pholadomya rectidorsata Hörn. Tapes vetula Bast. Tellina ventricosa Serr. Venus Haueri Hörn. [3] Cytherea Pedemontana Agass. Cyprina sp. Cardium multicostatum Brocc. Lucina columbella Lam. Cardita Partschi Goldf. Avicula phalaenacea Lam. Pecten Tournali Serr. „ Malvinae Orb. Spondylus crassicosta Lam. Ostrea crassicostata Sow. Anomia costata Eichw.	Conus Noae Brocc aff. Mitra fusiformis Brocc. „ Bronni Mich. Terebra fuscata Brocc. Buccinum Dujardini Desh. Purpura exilis Partsch. Dolium denticulatum Desh. aff. Chenopus pespelecani Phil. Pyrula condita Brong. Tritonium affine Desh. Murex Sedgwicki Micht. „ sublavatus Bast. aff. Fusus Puschi Andrz. Pleurotoma granulato cincta Münst. „ pustulata Brocc. Cerithium scabrum Olivi. Turbo rugosus Linné. Xenophora sp. Vermetus intortus Lam. Haliotis Volhynica Eichw.	Plecanium Mayerianum Orb. Dentalina guttifera Orb. Textilaria carinata Orb. Discorbina planorbis Orb. Nonionina communis Orb.	Knochenreste von Halitherium. Fischzähne. (Lamna) Krebsscheeren.

[1] In Treibholz. [2] In Conchylien eingebohrt. [3] Es ist dies dieselbe Art, welche Hörnes in seinem Wiener Becken als Venus Aglaurae Brong. beschreibt.

haben. Im geraden Gegensatze zu dem fehlen in Kalksburg gerade die Carditen vollständig,und an ihrer Stelle finden wir sandholde Panopeen, Lutrarien, Cardien, Lucinen, sowie auch von der Gattung *Venus* nicht sowohl die zuvor genannten Arten, als vielmehr die sandliebende *Venus umbonaria*.

Wenn durch all diese Eigenthümlichkeiten die Fauna von Kalksburg auch auf das Unzweideutigste den Charakter einer Sandfauna an sich trägt, lässt sich doch nicht läugnen, dass sie denselben nicht in voller typischen Reinheit repräsentirt, und dass nebenbei sich einzelne Elemente bemerkbar machen, welche sonst die Kalkfauna charakterisiren. Zu derartigen Erscheinungen gehört die verhältnissmässige Seltenheit von *Ostrea digitalina*, von *Pecten Besseri* und *Pecten aduncus*, welche Arten sonst in den Sandbildungen bekanntlich die herrschenden Formen sind, sowie anderseits das häufige Vorkommen von grossen schweren Clypeastern, welche sonst eine Eigenthümlichkeit der Kalkbildungen sind.

Diese Resultate stimmen aber vollständig mit der zwischen Sand und Conglomerat schwankenden Beschaffenheit des Sedimentes überein, welches hier in unmittelbarer Nähe des ehemaligen Ufers abgelagert wurde, wobei man sich nur an die Thatsache zu erinnern hat, dass es vorzüglich die Conglomerate sind, in denen Kalkbildungen mit ihrer Fauna aufzutreten pflegen.

Ein Interesse anderer Art knüpft sich noch an das Auffinden von *Venus Haueri Hörn.* (= *V. Aglaurae Hörn. non Brong.*), *Avicula phalaenacea* und der Gattung *Cyprina sp.* Die beiden erstgenannten Arten wurden immer für eine Eigenthümlichkeit der für älter gehaltenen marinen Ablagerungen des Wiener Beckens, der sogenannten Horner Schichten gehalten und namentlich bisher noch an keinem anderen Punkte im diesseits der Donau gelegenen Theile des Wiener Beckens aufgefunden. — Die Gattung *Cyprina* endlich ist für das Wiener Becken überhaupt neu. Der Steinkern zeigt eine querovale etwas dreieckige Gestalt, stark entwickelte, einwärts gebogene Wirbel, drei Schlosszähne und einen hinteren leistenförmigen Seitenzahn. Leider ist der Erhaltungszustand zu unvollkommen, um eine specielle Vergleichung zu gestatten, doch scheint die Art mit keiner bisher bekannten übereinzustimmen.

VIII. Ueber neu aufgedeckte Süsswasser-Bildungen.

a) Am Alsergrund in Wien.

Von **Julian Niedzwiedzki** [1]).

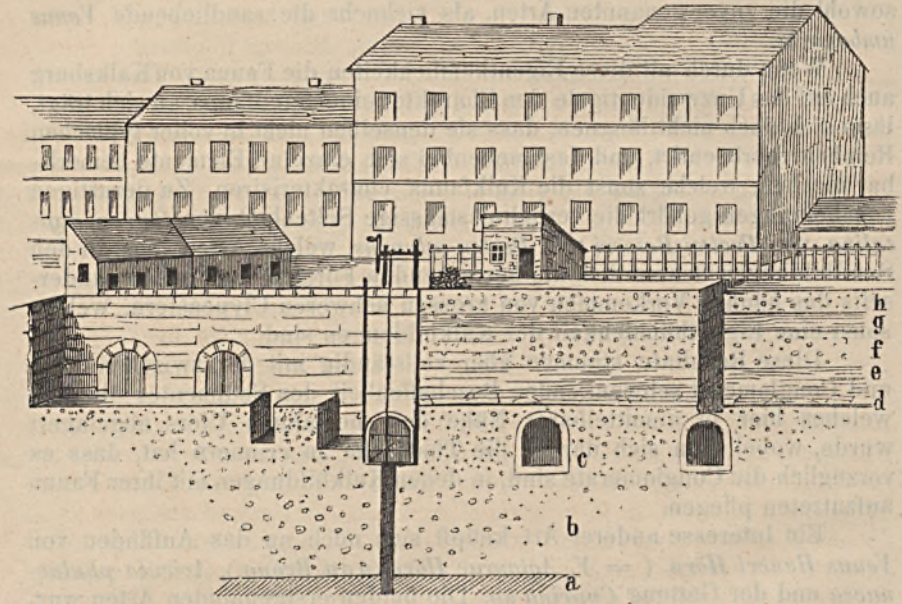
(Vorgelegt in der Sitzung am 16. Februar 1869).

In Anbetracht dessen, dass jetzt nur mehr selten der verbaute Boden Wiens soweit aufgerissen wird, dass man den Verlauf der Schichten, auf denen er ruht, sehen könnte, ist es wohl nothwendig, alle, wenn auch noch so kleinen Beobachtungen in dieser Hinsicht zu notiren.

Der Bau der Häuser Nr. 25 et seq. auf dem sogenannten Himmelpfortgrund neben der erhöhten Nussdorferstrasse in der Vorstadt Alser-

[1]) Herr Niedzwiedzki hat uns folgende interessante Mittheilung als Beitrag zu unseren „Studien" freundlichst überlassen. — F. Karrer. Th. Fuchs.

grund verursachte eine Entblössung, die geologisch und in Rücksicht auf die Trinkwasser-Fragen von Interesse ist.



a. Congerien Tegel. *b.* Schotter. *c.* Schotter mit Sand. *d.* Süsswasserkalk. *e, g.* Lössartiger Lehm. *f, h.* Schotter.

Wie aus dem beigegebenen Profil zu entnehmen ist, zeigen die senkrechten Wände innerhalb des Baues von oben nach unten unter einer dünnen Lage von Culturschicht zuerst eine circa 1 Fuss dicke Lage von Schotter, dann eine ebenso dicke Lage von lössartigem Lehm, darauf eine mächtigere Lage von Schotter und eine gleiche von Lehm. Diese Lagen von Lehm und Schotter haben zusammen eine Mächtigkeit von $2\frac{1}{2}$ Klftr.; die einzelnen Lagen wechseln an Mächtigkeit, indem sie sich in einander auskeilen. Unter diesen Schichten fand man nun eine Lage von Kalk, welche an einer Stelle sich in einzelne Knollen auflösend, sonst eine Mächtigkeit von 5—7 Zoll hatte. Der Kalk ist graulich weiss, erdig, mit unebenem Bruch und zeigt Spuren von Schieferung. Er ist durchzogen von zahlreichen Poren, welche die Form von Pflanzenstengeln und Pflanzenwurzeln haben. An einem Stücke fand sich ein Abdruck von einem schilfartigen Stengel, und in einigen Partien wurden zahlreiche Bruchstücke von *Limnaeus sp.*, *Planorbis sp.*, besonders viele Deckeln von Paludinen und *Cyclas sp.* aufgefunden. Mikroskopisch untersucht wies der Kalk keine Thier- oder Pflanzenreste auf. Die Reste und die Beschaffenheit des Gesteins lassen es als unzweifelhaft erscheinen, dass man es hier mit einem Süsswasser-Kalk zu thun hat, der aus einem Sumpf und, wie aus den Poren und Löchern, die ihn wie ein Netz durchziehen, zu urtheilen ist, vermittelst vegetabilischer Lebensprocesse niedergeschlagen wurde.

Der Süsswasser-Kalk ruht auf einer 25 Fuss mächtigen Schichte, die aus Sand und, überwiegend, aus Schotter besteht, welcher dem ober-

halb des Süsswasser-Kalkes abgelagerten ähnlich ist. In ihm waren früher Keller erbaut, in denen man ihn gut beobachten kann, die aber bei dem neuen Baue verschüttet werden. Der Schotter wurde bei der Bohrung eines Brunnens für das neue Haus durchstochen, und man kam auf einen Tegel, von dem 14 Klftr. durchsetzt wurden. Hierauf folgte eine Sandlage, welche reichlich Wasser enthielt, so dass die ganze Wassersäule sich gegenwärtig bis 13 Fuss von der Sohle des Brunnens erhebt. In diesem fanden sich einige *Congeria Partschi Czj.*, *Melanopsis Martiniana Fer.* und viele Cypridinen-Schalen, so dass er sich, ohne eine weitere Untersuchung nöthig zu haben, als Congerientegel darstellt, und für das Profil nach unten einen sicheren geologischen Horizont als Grenze abgibt.

Der Schotter, in welchem die Süsswasser-Kalkschichte eingelagert ist und der keine organischen Reste aufwies, besteht aus Geschieben vom Wiener Sandstein, denen sich nach unten etwas häufiger Quarzgerölle zugesellen. Diese Quarzgerölle zeigen aber gar nicht die für für den Belvederschotter so charakteristische rostgelbe Färbung, sie erscheinen also gleichsam von ihrer Eisenoxydhydrat-Schicht wie gewaschen. Uebrigens zeigt dieser Schotter nicht im Geringsten die regelmässige Lagerung der Geschiebe des Belvederschotters und ist ganz ähnlich dem Localschotter, der z. B. in grossen Massen aus der Gegend der protestantischen Kirche in Gumpendorf bekannt ist. Prof. Suess vermuthet, dass letzterer, die Congerienschichten und den Belveder - Schotter bedeckend, vielleicht zur Zeit der pliocenen Bildungen anderer Länder abgelagert wurde, die im Wiener Becken sonst nur durch die Bildung des unterirdischen Steilrandes des Congerientegels und einen einzigen Hippopotamus-Zahn aus den Belvedere-Gruben repräsentirt werden (E. Suess, Boden d. Stadt Wien, p. 212—214). Wir könnten also die besprochene Süsswasser-Bildung sammt dem Schotter, als der pliocenen Periode zugehörend, den Tertiär-Schichten zuzählen, wenn wir sie nicht ganz einfach zu den Diluvialbildungen stellen wollten. Beide Ansichten können durch Analogien gestützt werden.

Zuerst besteht, wie wohl bekannt (F. Karrer, Der Eichkogel bei Mödling. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 859, X, p. 25), die Kuppe des Eichkogels bei Mödling aus einem Süsswasser - Kalk, welcher grösseren Theils dem vom Himmelpfortgrund ähnlich sieht und auch ähnlich auf einem Sande und mit diesem zusammen auf Congerienschichten ruht. Er hat Spuren einer Flora gezeigt, die verschieden von der des Enzersdorfer Tegels und gewiss tertiär ist.

Ein weiteres Vorkommen von Süsswasser - Bildungen dieses Horizontes führt Cžjžek an (Erläuterungen d. geol. Karte d. Umgebungen von Krems 1853). Er beschreibt als jüngste tertiäre Stufe vom Lois-Berge bei Langenlois (1187 Fuss) und vom Kegelberge bei Gross - Weikersdorf einen Süsswasser-Kalk, der meist erdig ist und *Planorbis subcarinatus Charp.* enthält. Er stellt ihn in der Schichtenfolge unter den Löss und oberhalb des Belvederschotters und vereinigt mit ihm auch unmittelbar anliegende Thon und Sandlagen, als zu derselben Bildung gehörig. Die Schichtenfolge von oben gestaltet sich dort, wie folgt:

1 Fuss Dammerde,

2 „ Löss mit Kalk-Concretionen,

3 Fuss weisse, kalkige Streifen im lettigen Sande,
1/2 „ blauer Thon, etwas plastisch und kalkhältig.
2 „ {mürber / fester} Süsswasser-Kalk.
1/2 „ blauer Thon,
1 1/2 „ gelblichweisser, kalkiger Thon,
1 „ Sand und Sandstein,
4 Klftr. Schotter, in welchem *Mastodon angustidens Cuv.* gefunden wurde.

Dies wären die nächsten Vorkommnisse von als tertiär angesehenen Süsswasser-Bildungen der Congerienstufe.

Herr Wolf (Geolog.-geographische Skizze der niederungarischen Ebene. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1867, XVII, p. 540) spricht auch von einer Süsswasser-Fauna unter 3—6 Klftr. mächtigem Landschnecken-Löss bei Nussdorf, aber er parallelisirt die Süsswasserbildung mit derjenigen, die er in der niederungarischen Ebene als Binnendrift bezeichnet. Er und vor ihm Herr Dr. Stache (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. V, p. 152) haben in dem genannten Gebiete überall auf die Congerienschichten folgend Schotter und Sand oder blauen Thon gefunden, welcher letztere zahlreiche Süsswasser-Mollusken enthielt. Herr Wolf stellt die allgemein verbreiteten Süsswasser-Bildungen oberhalb der Congerienschichten als unterstes Glied der Quartärformation auf, da sie, obwohl auch typisch tertiäre Formen enthaltend, doch die echten Lössschnecken *Succinea oblonga* und *Pupilla muscorum* aufweise; er trennt sie aber doch vom eigentlichen Löss.

Wenn auch durch diese Anführung analoger Vorkomnisse der Horizont unseres Süsswasser-Kalkes nicht festgestellt wird, so erkennt man doch daraus, dass er einen wichtigen Punkt bei den Combinationen über das berührte Thema abgeben dürfte.

Viel präciser kann ich von dem Verhältniss des neuen Aufschlusses zu der Beschaffenheit der Brunnenwässer in der umliegenden Gegend sprechen. Bekanntlich besteht die unterirdische Oberfläche des Congerientegels unter unserer Stadt aus einem höher gelegenen Theile, der nirgends unter die Seehöhe von 498—500 Fuss herabsteigt und einem flacheren unteren, welche beide durch einen Steilrand getrennt werden. Da der Nullpunkt des Tegels an der Ferdinands-Brücke 480 Fuss Seehöhe hat, so kann natürlich das von der Donau in die lockeren Massen des Alluviums und Diluviums eintretende Wasser nur bis zum unterirdischen Steilrande des Tegels reichen. An dem erwähnten Steilrande des Tegels also mündet das an dessen Oberfläche hinfliessende Seihwasser in das Donauwasser und ertheilt ihm seine Härte, woraus wiederum folgt, dass das Wasser am Steilrande des Tegels härter ist, als irgendwo unterhalb desseben. Aber auch gegenüber dem Hochbezirke zeigt der Steilrand das Maximum der Härte in seinen Brunnen, da das Wasser von oben an der Tegeloberfläche hinabfliesst und desto härter wird, je mehr lösliche Schichten es durchdrungen, je weiter es geflossen ist (E. Suess l. c. p. 244). Mit diesen richtigen Annahmen von Prof. Suess stimmten die Analysen der Brunnen recht wohl. Auch in der Gegend des Himmelpfortgrundes zeigten die Brunnen nahe am unterirdischen Steilrand des Tegels eine grössere Härte, als oberhalb und unterhalb desselben, aber

sie zeigten zugleich einen ausserordentlich grossen Härtegrad. Dies waren besonders die Brunnen:

Thury Nr. 97 mit 101·0 Thl. min. Substanz in 100.000 Thl. Wasser.
Himmelpfortgrund Nr. 70 mit 136·1 Thl. min. Subst. in 100.000 Thl. Wasser.
" " 62 " 142·1 " " " " 100.000 " "
" " 37 " 172·1 " " " " 100.000 " "

Prof. Suess (l. c. p. 246) erklärte ganz richtig diese Härtegrade, die überhaupt die höchsten in Wien angetroffenen sind, als Folgen einer localen Beschaffenheit der Bodenschichten, besonders des grossen Kalkgehaltes des Löss, in welchem er beim Gasometer Gebäude Schnüre von Kalk beobachtete. Jetzt erst ist die Sache vollkommen aufgedeckt. Der in einer früheren Zeit aufgespeicherte kreidige Süsswasserkalk, welchen der Niederschlag passiren muss, imprägnirt bis zu einem hohen Grade das Seihwasser vom Himmelpfortgrund und dem oberen Thury. Auf diese Art wiesen die chemischen Analysen der Brunnen auf die Beschaffenheit des Bodens, den ihr Wasser durchsickerte und jetzt, da die Kalkschichte an einem Punkte beobachtet wurde, wird ihre Ausdehnung durch die Analysen der Brunnen der Umgebung angedeutet.

Zum Schlusse meiner Notiz bleibt mir nur übrig, dem Eigenthümer des Baues, Herrn Baumeister Gross, der für die Wissenschaft Bedacht nehmend, auf die Entblössung aufmerksam machte, meinen Dank auszusprechen.

b) In der dritten Ziegelei in Nussdorf.

Von **Felix Karrer.**

Die vorstehende Mittheilung veranlasst mich über ein interessantes Vorkommen eines förmlichen Mooslagers im Löss der dritten Ziegelgrube in Nussdorf einige nähere Details zur Kenntniss zu bringen. Dieselben dürften gerade an dieser Stelle als ergänzender Beitrag zur näheren Erforschung solcher Süsswasserbildungen nicht ganz unwillkommen sein.

Die Ziegeleien an der Fahrstrasse nach Nussdorf [1]) liegen wie bekannt in den viele Klafter mächtigen Ablagerungen von gelblichbraunem Löss, welcher unmittelbar von den Sanden und blauen Thonen (Tegel) der sarmatischen (früher sogenannten brakischen) Stufe, also mit vollständiger Uebergehung der Congerienschichten unterteuft wird. Es beweisen dies die typischen Petrefacte, Mollusken sowohl, als Foraminiferen, welche diesen liegenden Sand in grosser Menge erfüllen.

Nur in dem Aufschluss der ersten dieser Ziegeleien zeigen sich Spuren von Beveldere-Schotter zwischen dem Löss und dem marinen Tertiär-Sande.

Im Jahre 1866 erhielt das k. k. Hofmineralien-Cabinet durch den Ziegeleien-Besizer Herrn Schegar in Nussdorf die ersten Probestücke von blaulichen sehr glimmerreichen Löss, welcher mit einem dichtem Filz von grünlichbraunen Moos durchflochten war und angeblich in grosser Tiefe mit bedeutender horizontaler und verticaler Verbreitung, bei Gele-

---

1) Nicht unbedeutendes, an der Donau gelegenes Dörfchen, eine Stunde etwa von Wien, in westlicher Richtung entfernt.

genheit der Abgrabung einer mächtigen Lösswand, an welche ein riesiges Eisreservoir angebaut werden sollte, zu Tage kam.

Herr Fuchs und ich begaben uns damals sogleich an Ort und Stelle, um über diese Thatsache durch eigene Anschauung uns Klarheit zu verschaffen. Die Arbeit des Abgrabens war gerade in diesem Momente dem Ende schon sehr nahe, und ich konnte daher folgendes Profil der ganzen abgegrabenen Wand mit aller Genauigkeit entwerfen. Es zeigten sich demnach von Oben nach Unten nachstehende Schichten:

1. Culturboden in einer Mächtigkeit von . . . . 1·5 W. Fuss.

2. Feiner gelbbrauner Löss mit einer Mächtigkeit von . . . . 5·5 „

3. Localschotter, bestehend aus dem Detritus von Wiener Sandstein und dem darin gangförmig vorkommenden weissen Kalkspathe in einer Stärke von . . . . 12 „

4. Ein schmales Band von sandigem Löss, welches sich unweit des eben beschriebenen Punktes bald auskeilt und dadurch die Vereinigung der Hangenden und der darunter folgenden liegenden Schotterbank gestattet, mit einer Mächtigkeit von . . . . 1·5 „

5. Localschotter in einer Stärke von . . . . . 5·5 „

6. Gelblichbrauner Löss in seinem unteren Theile in eine nicht sehr scharf abgegrenzte blaue Lage übergehend, welche Lage eben von den Eingangs erwähnten Moospolstern ganz durchwachsen ist, und zwar in einer Tiefe von 36 W. Fuss. Die Mächtigkeit dieser ganzen Lösslage beträgt, soweit nämlich die Entblössung reicht . . . 9 „

Weiter wurde das Gehänge nicht abgeteuft, da damit die Sohle des zu erbauenden Eiskellers erreicht war, dessen Boden also heute noch zum Theil wenigstens, von diesem Mooslager gebildet wird, über welches nur eine dünne Lager Schotter gebreitet ward, um darüber erst das Eis einzulagern. Die Mooslage selbst zeigte im Durchschnitt eine Mächtigkeit von circa 2 W. Fuss und ihre Ausdehnung erstreckte sich über die ganze abgegrabene Bodenfläche des Kellers, welche 40 Quadratklafter beträgt, und dabei war das Lager noch keineswegs an seinen Grenzen erreicht [1]).

An 20 Kubikklafter dieser abgegrabenen Moosdecke wurden auf die Halden geworfen.

Zugleich mit dem Moose fanden sich auch Mengen von zertrümmerten Lignit, und eine Anzahl von Knochen sowie sehr schön erhaltene Zähne von *Bos primigenius* eingebettet, letztere noch in den Kieferstücken liegend. Die ganze Lage war aber so reichlich von Wasser durchtränkt, dass der Fuss beim darüberschreiten nicht unbeträchtlich einsank, und aus den Knochenröhren das Wasser förmlich herausgeschüttet werden konnte, woraus unzweifelhaft hervorgeht, dass man unter der Mooslage auf den wasserdichten Tegel stossen würde, der aber schon der sarmatischen Stufe angehört.

---

[1]) Neue colossale Abgrabungen, welche eben jetzt an derselben Stelle zur Material-Gewinnung für den Bau der Franz-Josefs-Bahn vorgenommen werden, so wie der in Aussicht genommene Bau eines neuen Eiskellers, lassen hoffen, dass in der Folge wieder diese Moosschichte erreicht werden dürfte.

Alle diese vorerwähnten Schichten liegen aber vollkommen ungestört horizontal in ihrer Streichungslinie und nur mit ganz geringen Fall gegen die Donau, und es kann über ihre ruhige Ablagerung und beziehungsweise Ueberdeckung der zu unterst befindlichen Cryptogamenflora umsoweniger ein Zweifel obwalten, als wir uns wie aus den vorgeschilderten Verhältnissen hervorgeht, genau davon überzeugen konnten, dass diese Flora wirklich in der erwähnten bedeutenderen Tiefe vor unseren Augen im frisch abgeteuften Gehänge erschlossen wurde, und daher weder aus einer verstürzten alten Ziegelgrube herrühren, noch durch ein etwa vorbeifliessendes Wasser dahin verschwemmt werden konnte.

Zudem hatten wir auch Gelegenheit in den gesammelten Handstücken, sowie auf den Halden einige wohl erhaltene Schnecken zu sammeln, wie sie im Löss von Nussdorf eben nicht selten vorkommen.

Ich erwähne aus unseren Funden hier *Planorbis carinata Müll.*, *Achatina lubrica Menke.*, *Clausilia sp.*, *Helix sp.*

Alle diese Thatsachen lassen sohin auf eine vollkommen ruhige Bildung in einem Sumpfe, in welchem zur Diluvialzeit die zahlreich herumstreifenden Rinderheerden sich erfrischen mochten, schliessen.

Ueber dieses merkwürdige Auftreten des besprochenen Mooslagers hat mir ferner unser geehrter Bryologe, Herr J. Juratzka, Nachstehendes als das Ergebniss seiner näheren Untersuchung mitgetheilt:

„Die mir übergebene fossile Moosprobe von Nussdorf besteht durchweg aus *Hypnum aduncum Hedw. (H. Kneiffii Schpr.)*, einem Moose, welches in ganz Europa verbreitet ist, und im Inundationsgebiete der Donau, an ihren Ufern, in den Tümpeln und feuchten Augründen neben *Hypnum cuspidatum* eines der gemeinsten Vorkommnisse bildet und je nach dem Grade der Feuchtigkeit oder Nässe sehr polymorph auftritt, so dass die Extreme sich gar nicht ähnlich sehen."

„In einer Probe, welche ich vor etwa zwei Jahren von Dr. Reuss jun. mitgetheilt erhielt, fand ich noch eine andere Moosart, das *Hypnum giganteum Schpr.*, dessen Vorkommen im Donauuferland mir bis jetzt zwar nicht bekannt, aber doch sehr möglich ist."

„Es ist schade, dass nicht mehrere Proben von verschiedenen Stellen der Moosschichte aufgenommen wurden! Höchst wahrscheinlich hätten sich noch andere Arten vorgefunden, welche dann im Vergleich mit der gegenwärtigen Moosflora des Donauuferlandes ungleich grösseres Interesse dargeboten hätten."

Ich glaube, dass die vorstehenden Daten interessant genug sind, um auch weiteren Kreisen bekannt zu werden, und erlaube mir noch beizufügen, dass ich über den Löss von Nussdorf und seine organischen Reste, namentlich aus der zweiten, Herrn Kreindl gehörigen Ziegelgrube, bereits an einer andern Stelle, nähmlich in meinem Aufsatze über das Auftreten der Foraminiferen in den brakischen Schichten (Tegel und Sand) des Wiener Beckens [1]) Mehreres mitgetheilt habe.

Schliesslich aber rechne ich es mir zur angenehmen Pflicht, dem Ziegelei-Besitzer Herrn Schegar, welcher zuerst auf das Vorkommen dieser Mooslager die Aufmerksamkeit gelenkt hat, und die einschlägigen vorgekommenen Fossilreste zur wissenschaftlichen Untersuchung freundlichst zur Disposition stellte, meinen besten Dank auszusprechen.

[1]) Sitzungsb. der kais. Akad. d. Wissenschaften XLVIII. Bd. 1863.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

IX. Die Fauna des marinen Tegels am Porzteich bei Voitelsbrunn unweit Nicolsburg.

Von **Dr. Emanuel Bunzel.**[1]

(Vorgelegt in der Sitzung am 16. März 1869).

Zwischen Feldsberg und Nicolsburg hinter dem kleinen Orte Voitelsbrunn, hart an der Strasse, am sogenannten Porzteich befindet sich ein aus Leithakalk bestehender Hügel und am Fusse desselben ein kleiner Aufschluss in einem blauen, etwas sandigen Thon, welcher bisher stets für Badner Tegel gehalten wurde. Obgleich in dem Aufschlusse der Leithakalk selbst nicht sichtbar ist, so kann doch bei einer Betrachtung der äusseren Verhältnisse wohl kaum ein Zweifel übrig bleiben, dass dieser Thon das Liegende des Leithakalkes bildet, und die Localität „Porzteich" galt daher stets für ein schlagendes Beispiel der Ueberlagerung von Badener Tegel durch Leithakalk. Trotz des Interesses, welches sich in Folge dessen an diesen Punkt knüpfte, war die Fauna obigen Thones bisher doch nur wenig bekannt und existirt hierüber nur ein kleines Verzeichniss von Foraminiferen, welches Herr Felix Karrer[2] im Jahre 1861 in den Sitzungsberichten der kais. Akademie der Wissenschaften publicirte. Hiernach fanden sich in dem ziemlich sandigen Tegel am Porzteich gegen 40 Arten und zwar am häufigsten *Quinqueloculina Buchiana* und *Haidingeri, Alveolina melo, Cristellaria calcar* (*var. cultrata*), *Cristellaria inornata, Polystomella crispa, Amphistegina Haueri, Heterostegina costata.*

Diese Formen sowie nicht selten auftretende Bryozoen liessen auf eine Ablagerung in nur mässiger Tiefe nicht viel über 40 Faden schliessen.

Nun hat mir in jüngster Zeit Herr F. Karrer ein von ihm selbst an Ort und Stelle gesammeltes Materiale von etwa 20 Pf. zur genaueren eingehenden Untersuchung übergeben, welche auch von mir im k. k. Hof-Mineralienkabinete vorgenommen wurde. Nach stattgefundenem sorgfältigem Schlemmprocesse fand ich den Rückstand fast ganz aus abgerundeten Quarzkörnern und Trümmern zerbrochener Schnecken- und Muschelschalen bestehend.

Auch beobachtete ich darin nicht selten Cypridinenschalen, Kieselspiculae, Cidaritenstacheln, zahlreiche sehr schöne Bryozoen, nebst einer grossen Menge von Foraminiferen. Von letzteren traf ich einige 80 Species an, welche Zahl, mit Rücksicht auf die nicht sehr grosse Menge von Arbeitsmaterial, allerdings bedeutend zu nennen ist, da sie fast das doppelte der früher darin bestimmten Arten beträgt.

Ich habe dieselben in nachfolgender Tabelle nach ihrem typischen Charakter und ihren Häufigkeitsverhältnissen zusammengestellt:

---

1) Herr Dr. E. Bunzel hat uns nachfolgende interessante Mittheilung als Beitrag für unsere „Studien" gefälligst überlassen.

T. Fuchs und F. Karrer.

2) F. Karrer. Ueber das Auftreten der Foraminiferen in dem marinen Tegel des Wiener Beckens. Sitzungsb. d. kais. Akademie der Wissenschaften Vol. XLIV. 1861.

I. Badner Typen [1]).

Globigerina bulloides Orb. hh.
„ *triloba* Rss. hh.
Quinqueloculina Schreibersii Orb. h.
Nodosaria spinicosta Orb. h.
„ *inornata* Orb. sp. h.
Cristellaria calcar var. *cultrata* Orb. sp. h.
Cristellaria inornata Orb. sp. h.
Virgulina Schreibersii Czjz. h.

Quinqueloculina longirostra Orb. ns.
„ *foeda* Rss. ns.
Nodosaria aculeata Orb. ns.
„ *Adolfina* Orb. sp. ns.
Frondicularia tricostulata Rss. ns.
„ *laevigata* Karr. ns.
Globigerina biloba Orb. ns.
Truncatulina Ungeriana Orb. sp. ns.
Orbulina universa Orb. s.

II. Typen unbestimmten Charakters.

Plecanium abbreviatum Orb. sp. hh.
Nodosaria elegans Orb. sp. hh.
„ *consobrina* Orb. sp. hh.
„ *scabra* Rss. sp. hh.
Amphimorphina Haueri Neug. hh.
Pullenia bulloides Orb. sp. hh.
Sphaeroidina austriaca Orb. hh.
Uvigerina pygmaea Orb. hh.
Bulimina pyrula Orb. hh,
Textilaria carinata Orb. hh.
Truncatulina Dutemplei Orb. sp. hh.
Quinqueloculina Buchiana Orb. h.
Rotalia Beccarii Orb. sp. h.
Bulimina aculeata Cžjž. ns.
Rotalia Ghirardana Rss. ns.
Alveolina Haueri Orb. s.

Alveolina melo Orb. s.
Polymorphina problema Orb. sp. s.
Plecanium Mayerianum Orb. sp. ss.
„ *deperditum* Orb. sp. ss.
„ *laevigatum* Orb. sp. ss.
„ *concavum* Karr. ss.
Quinqueloculina reticulata Karr. ss.
„ *transylvaniae* Karr. ss.
„ *Badensis* Orb. ss.
Nodosaria Beyrichii Rss. sp. ss.
„ *ambigua* Neugeb. ss.
„ *Roemerii* Neugeb. sp. ss.
Cristellaria crassa Orb. ss.
Polymorphina costata Egg. ss.
Pulvinulina Partschii Orb. sp. ss.

III. Nussdorfer (Steinabrunner) Typen.

Discorbina complanata Orb. sp. hh.
Pulvinulina Haueri Orb. sp. hh.
Nonionina communis Orb. hh.
„ *Soldani* Orb. hh.
Clavulina communis Orb. h.
Bulimina Buchiana Orb. h.
Truncatulina lobatula Orb. h.
Discorbina planorbis Orb. sp. h.
Polystomella crispa Orb. h.
Amphistegina Haueri Orb. h.
Rotalia Soldanii Orb. ss.
Spiroloculina Badenensis Orb. ss.
Quinqueloculina Akneriana Orb. ss.
Nodosaria longiscata Rss. ss.
„ *rudis* Orb. ss.
„ *Bouéana* Orb. ss.
„ (*Dentalina*) *Boué*. Orb. ss.
„ *acuta* Orb. sp. ss.
„ *elegantissima* Orb. sp. ss.

Heterostegina costata Orb. ns.
Bigenerina agglutinans Orb. s.
Bulimina ovata Orb. s.
„ *pupoides* Orb. s.
Rotalia aculeata Orb. s.
Plecanium acutum Rss. sp. ss.
Triloculina gibba Orb. ss.
Quinqueloculina triangularis Orb. ss.
Polymorphina aequalis Orb. sp. ss.
„ *digitalis* Orb. ss,
Nodosaria trichostoma Rss. sp. ss.
Cristellaria regularis Orb. sp. ss.
„ *pedum* Orb. sp. ss.
„ *hirsuta* Orb. sp. ss.
„ *rugoso-costata* Orb. sp. ss.
„ *arcuata* Orb. ss.
„ *simplex* Orb. ss.
„ *cassis* Orb. ss.
Bolivina antiqua Orb. ss.

---

[1]) *h* = häufig, *sh* = sehr häufig, *s* = selten, *ns* = nicht selten, *ss* = sehr selten.

Man ersieht aus obenstehender Tabelle, dass die Artenzahl gegenüber der Individuenmenge keine sehr bedeutende ist, und ebenso stimmt das Resultat der gegenwärtigen Untersuchung mit dem früher gewonnenen ziemlich vollkommen überein, da nur sehr wenige und dies zumeist nur seltene Formen in dem neuen Materiale nicht vorgefunden wurden.

Ebenso ergibt sich aus dieser Untersuchung der Foraminiferen, dass wir in den Ablagerungen am Porzteich keineswegs die typische Fauna des Badener Tegels vor uns haben, sondern dass in der längeren Reihe von wirklichen Badener Typen nur ein kleiner Theil häufig oder mindestens häufig auftritt, neben ihnen jedoch einige sehr typische Formen der Mergel der marinen Uferbildungen (Leythakalk) ebenfalls sehr häufig oder häufig und einige wenige selten sich einfinden.

Ein Verhältniss, wie es dem Anscheine nach auch in Niederleis, mit aller Entschiedenheit aber in Forchtenau zu Tage tritt, wo mit häufigen typischen Arten des Badener Tegels auch einige wenige Typen des Leythakalkes sich vereinigt zeigen.

Herr Karrer sagt speciell über die letztgenannte Fundstätte in seinem bereits erwähnten Aufsatze Folgendes:

„Das Zusammenvorkommen der genannten sonst nur den höheren Schichten eigenthümlichen Formen mit Globigerinen, *Uvigerina pygmaea* und der verschiedenen Arten der Cristellarien zeigt, dass alle diese Arten, also die Foraminiferenfauna des Nulliporenmergels und jene des Tegels gleichzeitig gelebt haben müssen, und dass bei der sehr steilen Küste, an welcher der Tegel ruht, die erwähnten höheren Formen aus den oberen Zonen in die unteren Schichten herabgelangt seien."

Zur Vervollständigung erhielt ich noch von Herrn Theodor Fuchs beiliegende Liste der im Tegel vom Porzteich vorkommenden Mollusken, welche sich sämmtlich im k. k. Hof-Mineralienkabinete befinden und zum grössten Theile von Herrn Auinger bestimmt wurden.

Die beigefügten Buchstaben N und F bedeuten das Vorkommen einer Art in Niederleis und Forchtenau.

Conchylien aus dem marinen Tegel am Porz-Teich bei Voitelsbrunn.

I. Badner Typen.

häufigere

Pleurotoma bracteata Brocc. N. F.
„ *serrata Hörn. F.*
„ *rotulata Bon. N. F.*
Pleuretoma obtusangula Brocc. N.
Cancellaria Bonelli Bell. N. F.

seltenere

Conus antediluvianus Brocc. N. F.
Buccinum costulatum Brocc. F.
„ *signatum Partsch. N. F.*
Murex Partschi Hörn. N. F.
Fusus glomus Gené. F.
„ *longirostris Brocc.*
Pleurotoma obeliscus Desm. F.
Natica helicina Brocc.
Rissoa Partschi Hörn.
Eulima Eichwaldi Hörn. N.
Dentalium Badense Partsch.
„ *tetragonum Brocc. F.*
„ *Michelotti Hörn. N.*
Limaea strigilata Brocc.
Pecten duodecim lamellatus Bronn.

II. Typen unbestimmten Charakters.

häufigere

Columbella Bellardi Hörn. F.
„ tiara Bon. N. F.
Buccinum turbinellus Brocc. N. F.
„ serraticosta Bronn. N. F.
Pleurotoma festiva Dod. N. F.
Mathilda fimbriata Mich. N. F.
Rissoa acinus Brocc. F.
„ reticulata Phil. N. F.
„ Oceani Orb. N. F.
„ scabrella Dod.
Corbula gibba Olivi. N, F.
Limopsis anomala Eichw. N. F.

seltenere

Conus Dujardini Desh. N. F.
Cypraea europaea Montf. N. F.
Murex Aquitanicus Grat. N, F.
„ Sedgwicki Mich. F.
Ficula sp.
Fusus Virgineus Grat.
Solarium sp.
Turbinella labellum Bon.
Pyramidella plicosa Bronn. N. F.
Odontostoma Vindobonensis Hörn.
Dentalium Jani Hörn. N. F.

III. Steinabrunner (Nussdorfer) Typen.

häufigere

Erato laevis Don. N. F.
Columbella corrugata Bon. N. F.
Mitra pyramidella Crocc. N. F.
Pleurotoma incrassata Dey. N. F.
Cerithium pygmaeum Phil. N. F.
„ Schwartzi Hörn. N. F.
„ perversum Linné N. F,
Turritella bicarinata Eichw, N.
Phasianella Eichwaldi Hörn.
Rissoa scalaris Dub. N. F.
„ Zetlandica Montf. N. F.
Rissoa Venus Orb. N, F.
„ Moulinsi Orb. N. F.
„ curta Duj. N. F.
Dentalium mutabile Dod. N. F.
Ervilia pusilla Phil. N. F.
Cardita elongata Bronn, N. F.
„ scalaris Sow. N. F.
Lucina exigua Eichw. N. F.
Chama austriaca Hörn. N. F.
Nucula nucleus Linné. L. F.
Pectunculus pilosus Linné. N.F.(klein)

seltenere

Ancillaria glandiformis Lam. N. F.
Marginella miliacea Lam. N. F.
Columbella subulata Bdl.
Tritonium Tarbellianum Grat.. N. F.
Turbonilla subcraticulata Orb. N. F.
Cerithium trilineatum Phil. N. F.
Turritella Archimedis Brong. F.
Scalaria clathratula. Turt. N.
Fossarus costatus Brocc. N.
Caecum trachea Mont. N. F.
Turbonilla subumbilicata Grat. N. F.
Odontostoma bisulcatum Reuss. N.
„ Hörnesi Reuss. N.
Rissoina decussata Montf. N. F.
„ pusilla Brocc. N. F.
„ nerinea Orb. N. F.
Rissoa Montagui Payr. N. F.
Bulla miliaris Brocc. N.
Venus fasciculata Reuss.

Das eben angeführte Verzeichniss zeigt uns eine Fauna sehr eigenthümlicher Art, indem wir bei einem entschiedenen Vorwiegen der Typen des Leythakalkes (Steinabrunn, Nussdorf) eine nicht unbeträchtliche Zahl echter Badener Formen finden, von denen ein Theil sogar zu den häufigeren Vorkommnissen gehört.

Bekanntlich wurden die Faunen von Enzesfeld, Gainfahrn und Grinzing als solche angesehen, welche ein verbindendes Mittelglied zwischen

der Fauna des Leythakalkes und derjenigen des echten Badener Tegels bilden. Diese Vermittelung ist jedoch hier ganz anderer Natur, als in dem Falle von Porzteich. Denn in jenen Faunen treten die bezeichnenden Formen, sowohl des Badener Tegels, als des Leythakalkes in den Hintergrund, wogegen eine nicht unbeträchtliche Anzahl von besonderen Arten (*Cardita Jouanetti, C. rudista, Arca diluvii, Pleurotoma aperculata, Pl. pustulata, Pl. Jouanetti, Buccinum coloratum, Cassis saburon, Cancellaria cancellata, C. inermis, Murex Sedgwickii, Fusus Valenciennensis, F. Virgineus* etc.) das Maximum ihrer Häufigkeit erreichen, und diese Faunen dadurch eine gewisse Selbstständigkeit erlangen.

Im Tegel vom Porzteich hingegen findet man von alledem gerade das Gegentheil. Denn jene eben angeführten für Gainfahrn namentlich so bezeichnenden Arten fehlen hier vollständig und sind es vielmehr gerade die bezeichnendsten Arten von Steinabrunn, welche in grösster Häufigkeit auftretend, mit sehr bezeichnenden Arten des Badener Tegels zusammen vorkommen.

Diese eigenthümliche Erscheinung, welche ihren Grund bestimmt nicht in einer beim Aufsammeln oder Schlemmen stattgefundenen Vermengung der Vorkommnisse verschiedener Schichten hat, steht auch in Wiener Becken nicht vereinzelt da, sondern wiederholt sich in ganz ähnlicher Weise in Niederleis und Forchtenau, ja sie tritt an diesen letzteren Punkten um so frappanter hervor, da an denselben nicht nur die Artenzahl eine viel grössere ist, sondern neben den kleineren auch grosse Formen auftreten, während am Porzteich fast ausschliesslich kleine Arten gefunden werden.

Die Localitäten Forchtenau, Porzteich bei Voitelsbrunn und Niederleis, woran sich wahrscheinlich auch Lissitz in Mähren reiht, zeigen uns daher eine ganz eigenthümliche Vergesellschaftung von Arten, welche von allen bisher unterschiedenen Faunen des Wiener Beckens verschieden als eine Zwischenstufe zwischen der Fauna des Badener Tegels und des Leithakalkes angesehen werden kann, wobei sie den letzteren jedoch stets näher steht.

Aus obenstehenden Daten geht nun hervor, dass die aus der Untersuchung der Mollusken sich ergebenden Resultate auf das Vollständigste mit denjenigen übereinstimmen, welche sich aus dem Studium der Foraminiferen ergeben, und es kann dies wohl als ein neuer erfreulicher Beweis dafür angesehen werden, in wie hohem Maasse sich diese kleinen Thierformen zur näheren Bestimmung von Ablagerungen eignen.

II. Beiträge zur Geognosie und Mineralogie Tirols.

Von Adolf Pichler.

Fortsetzung der Beiträge Jahrb. Bd. XVIII. 1868. Heft Nr. 1. Seite 45.

(Vorgelegt in der Sitzung am 6. April 1869.)

XVI. Aus den oberen Cardita-Schichten des Achenthales.

Fossile Pflanzen des Keupers habe ich ausser an der längst bekannten Stelle am Eingange des Passes Gacht bei Weissenbach unfern Reute noch an mehreren anderen Punkten entdeckt und über die Funde zu Zirl und im Kochenthale bei Telfs bereits berichtet. Heuer kam ich an einen ziemlich ergiebigen Platz im Achenthale. Wenn man vom Nordende des Sees beim Pulverer östlich in der Schlucht emporsteigt, so gelangt man über die Schichten des Haupt-Dolomites am Abhang des Unuz zu einem Wasserfall, der über eine Wand des weissen Chemnitzien-Kalkes herabstürtzt. In der Senkung vor dieser Wand von Süd nach Nord streichend liegen die oberen Schichten der *Cardita crenata* mit all der bunten Mannigfaltigkeit der Gesteine, wobei es vielleicht interessirt, dass stellenweise statt der Mergel reine Kalke mit allerlei Versteinerungen: *Ostrea montis caprilis, Pentacrinus propinquus* u. s. w. anstehen. Die Pflanzenreste sind in den Sandsteinen eingebettet, in welchen jene Tropfen eines gelblichen bernsteinartigen Harzes liegen, die ich bereits aus dem Kochenthale bei Telfs unter den vorläufigen Namen „Kochenit" anführte. Am häufigsten sind die Reste von *Equisetites arenaceus*, seltener die des *Pterophyllum Haidingeri* und *Jaegeri;* ziemlich vereinzelt trifft man die Blätter der *Taeniopteris simplex*, welche ich an dieser Stelle zum erstenmal beobachtete. Es sind somit — wenn wir *Pecopteris Steinmülleri* bei Zirl und Telfs sowie *Pterophyllum Gümbeli* bei Telfs berücksichtigen, von mir bis jetzt in den oberen Cardita-Schichten Nord-Tirols sechs Pflanzenarten zu drei Gattungen gehörig, entdeckt worden.

XVII. Die Zone des Ammonites planorbis in Nord-Tyrol.

Es gelang mir im vorigen Sommer diese Zone an zwei Punkten nachzuweisen. In der Leutasch sind es gelbliche Kalke mit *Lima punctata Sow.;* weit ausgiebiger war jedoch das Pfonser Joch im Achenthal.

Geht man von der Pertisau westlich in das Gernthal, so gelangt man auf dem neu angelegten Reitsteig bald an eine Stelle, wo der Felsen gesprengt wurde. Es ist Haupt-Dolomit, interessant dadurch, dass er wie

27*

bei Laibelfing hie und da Durchschnitte des *Megalodon triqueter* zeigt. Ehe man das Blumser Joch erreicht, steigt rechts in langen Windungen ein Weg empor, der zu einer Alpe „Tiefenbrunn“ und von hier östlich über das Pfonser Joch zur Basilialm westlich in die Bächen führt. Der Weg geht über die Schichtenköpfe des Hauptdolomites empor, dann erreicht man die Plattenkalke, über diesen die Schichten der *Avicula contorta* mit beträchtlicher Mächtigkeit. Unter den zahlreichen Versteinerungen von *Gervillia inflata; Modiola Schafhäutli, Avicula contorta* und *speciosa, Ostrea Haidingeri, Plicatula intusstriata, Spirigera oxycolpos, Rhynchonella fissicostata*, wozu sich noch mancherlei Korallen gesellen, fand ich auch *Phylloceras Gümbeli* und früher einmal den Wirbel eines Sauriers. Nach oben wurden die grauen Mergel der Avicula-Schichten, die wohl auch hier bei aufmerksamerer Untersuchung eine Eintheilung in Zonen gestatten, allmälig ganz versteinerungsleer, gelb und dünngeschichtet; plötzlich legt sich eine Schicht sehr splitterigen, festen, röthlich braunen oder gelblichen Kalkes darüber, der ganze Complex kaum 2—3 Fuss mächtig, wir stehen vor der Zone des *Ammonites planorbis*. Dieser schwer zersprengbare Kalk ist ganz erfüllt von Versteinerungen. Professor Zittel in München hatte die Gefälligkeit das gesammelte Material zu untersuchen. Es ergaben sich folgende Arten:

Terebratula perforata Piette.
Rhynchonella cf. costellata Piette.
Ostrea semiplicata Münst.
Avicula sinemuriensis d'Orb.
Pecten Hehli d'Orb.
„ *textorius Schloth.*
Modiola cf. Morrisi Opp.
Myoconcha decorata Gldf.
Cardita cf. Heberti Terqu.
Lima tuberculata Terqu.
„ *punctata Sow.*
„ *pectinoides Sow.*
„ *succincta Gldf.*
Trochus sp. indet.
Orthoceras liasicum Gümb.
Nautilus aratus Schloth.
Ammonites Johnstoni Sow.
„ *planorbis.*
„ *angulatus Schloth.*
„ *cf. Longipontinus Opp.*

Ein prächtiger flacher Ammonit ist wohl eine neue Species. Am häufigsten begegnet man der *Lima punctata*, dem *Amm. tortilis* und *Johnstoni*.

Darüber liegen die Adnether Schichten. Ich holte aus denselben bereits früher einen riesigen *Amm. heterophyllus*, ebenso *Amm. fimbriatus*; *Nautilus aratus, Melia* und im Herbste auch noch *Amm. serpentinus* und einen schönen grossen *Amm. cf. tardecrescens*. Ueber den Adnether Schichten folgen die Flecken-Mergel, Jura und Neocom. Ich hoffe diesen ganzen Complex vom Bonebed bis zum Neocom im Laufe des nächsten Sommers auszubeuten.

XVIII. Die Gosauformation des Sonnwendjoches.

Auf der Karte des geognostisch montanistischen Vereines für Tyrol ist die Gosauformation auf zwei Punkten dieses Joches eingetragen, aber unter der Bezeichnung Tertiärformation. Auch Tertiärpetrefacten sind angeblich von dieser Localität in der Sammlung, nur stammen sie leider von einem anderen Punkte des Unter-Innthales. Eine jener Localitäten ist die längst bekannte vom Kirchenjoch ober Eben. Hier stehen graulichgelbe Sandsteine an mit zahlreichen, leider so schlecht erhaltenen Petrefacten, dass sich mit Sicherheit nur *Trigonia scabra* und *Arca inaequidentata* erkennen lässt. Ausgiebiger ist die Localität nördlich von Brixlegg westlich von der Alpe Ladoi. Ist man über die Schichten des Haupt-Dolomites zur Wallfahrtskapelle Kniepass emporgestiegen, so erreicht man eine sumpfige Mulde ganz ausgefüllt mit den verschiedenen Gesteinen der Gosauformation zunächst Sandsteinen, sandigen Schiefern und Schieferletten.

Von dieser Localität hatte ich bereits früher manche Versteinerungen erhalten, und das Material Herrn Prof. Zittel bei seiner Bearbeitung der Acephalen aus den Gosauschichten zur Verfügung gestellt. Heuer bot sich an den Rünsten eine ergiebigere Ausbeute. Besonders häufig, wenn auch schlecht erhalten, war die *Actaeonella cf. Renauxiana Zek* und *Omphalia conica*. Aus dem übersendeten Materiale bestimmte Herr Prof. Zittel noch folgende Arten:

Actinacis Haueri Rss.
Astraea lepida Rss.
Cladocora manipulata Rss.
„ *tenuis Rss.*
Diploctenium lunatum Mich.
Montlivaultia rudis E. et H.
Placosmilia cuneiformis E. et H.
„ *consobrina Rss.*
Polytremacis Partschi Rss.
Thamnastraea composita E. et H.
Trochosmilia inflexa Rss.
Arca cf. inaequidentata Zitt.
Cyrena solitaria Zitt.
Ostrea sp. Zitt.
Protocardia Hillana Sow.
Tellina Stolizkai Zitt.
„ *sp.*
Siliqua Petersi Zitt.
Lima Pichleri Zitt.
Alaria costata Sow.
Cerithium formosum Zk.
„ *furcatum Zk.*
„ *Haidingeri Zk.*
„ *reticosum Sow.*
„ *sexangulare Zk.*
„ *Simonyi Zk.*
Ampullaria bulbiformis Sow.
Astralium aculeatum Zk.
Pteroceras?
Nerinea granulata Mst.
Trochus vulgatus Rss.
„ *coarctatus Zk.*
Turbo vestitus Zk.
Turritella rigida Sow.

XIX. In der Wildschönau.

Auch im heurigen Sommer besuchte ich die Gegend von Brixlegg Allbach, Thierberg und Wildschönau, wo es für die Berichtigung der Karten noch sehr viel zu thun gäbe. Am Mühlbach bei Brixlegg erhebt sich der Mühlbichl mit der Kapelle darauf. Er gehört dem alpinen Muschel-

kalk an. Aus seiner Stellung zu den weiter westlich sich erhebenden Madersbacher Köpfl, an dessen Seite sich Schloss Matzen erhebt, lässt sich schliessen, dass die erzreichen schwarzen Dolomite dieses Köpfels zu den unteren Cardita-Schichten gehören, wenn uns auch keine Versteinerung einen sicheren Schluss erlaubt. Noch weiter westlich, oberhalb des Gasthauses in der Au ist ein Gypsbruch, was unsere Ansicht bestätigt. Bevor man Schloss Kropfberg erreicht, streift die Strasse den bunten Sandstein, das Schloss steht wieder auf den Kalkschichten der unteren Trias. Wir verfolgen diese Verhältnisse nicht weiter, sondern gehen von der Brücke an, die bei Brixlegg über den Allbach führt, diesem in die Schlucht gegen Süden entgegen.

Da haben wir zuerst den Muschelkalk des oben erwähnten Mühlbüchels. Schon in dreissig Schritten erreichen wir den bunten Sandstein, dann einen schwarzen Kalk — Muschelkalk — dann die hier in grosser Mächtigkeit entwickelten, die Mulde von Mehrn ausfüllenden, vom Bach durchbrochenen Gesteine der unteren Cardita-Schichten. Sie treten in grosser Mannigfaltigkeit, wie überall auf: graue Sandsteine, klotzige Mergel, schwarze Schieferthone; aber auch hier, wie überall in Nord-Tirol, bieten diese Schichten nur wenige erkennbare Versteinerungen. Man vermuthet in den Durchschnitten *Cardita crenata,* sicher bestimmt ist *Halobia Haueri Stur.* In dieser Mulde liegt das Bad von Mehrn, für welches jetzt so viel Reclame gemacht wird, obwohl das Wasser nur sehr viel Gyps und Bittersalz enthält. Beide verdanken wohl ihren Ursprung den sich zersetzenden Markasiten der unteren Cardita-Schichten. Wir gehen südlich in der Schlucht, so weit es möglich ist, fort. Bald erreichen wir Virgloria-Schichten mit ihren Knollen von rauchgrauem Kiesel, auf den Schichtflächen sieht man verdrückte Bivalven (Halobien), zweifelsohne *Halobia Lommeli* und die Stielglieder eines *Encrinus* wohl *cassianus,* wenn wir herbeiziehen, was wir an anderen Stellen gefunden, bei Kerschbuch, Tratzberg und Thaur. Hier kommt die Halobia in dem Steinbruch östlich hinter dem Schlosse häufig und ziemlich wohl erhalten vor. Sie ist begleitet von einer Alge; es wäre sehr interessant, wenn sie, wie Schenk in einem Briefe an mich vermuthet, mit Heer's *Chondrites prodromus* übereinstimmte. In den gleichen Schichten fand ich kaum hundert Schritte östlich einen der Orthoceren, wie bei Kerschbuch, wodurch jeder Zweifel über ihre geognostische Stellung behoben ist.

Auf die Muschelkalke folgt in unserer Schlucht bei Brixlegg südlich Rauchwacke, dann bunter Sandstein — ein wildromantischer Punkt mit einer Mühle. Auf den bunten Sandstein folgen jene bekannten Kalkconglomerate, deren weisse Gerölle mit rother sandiger Masse cementirt sind. Wir kennen diese Bildung bereits aus dem Bauleitengraben bei Schwaz und vom Ringenwechsel; auf diese Conglomerate folgen die erzführenden „Schwazer Kalke“, auf diese die thonigen Phyllite, erlauben Sie mir hier dieses Wort; bei und hinter dem Dorfe Allbach die Phyllite oder „Thonglimmerschiefer“ so charakteristisch, wie sie nur irgendwo bei Weltau oder Amras anstehen. Sie begleiten uns in ermüdender Einförmigkeit im allgemeinen von Osten nach Westen streichend bis zum „steinernen Weibl“, wo man den in der Karte des geognostisch-montanistischen Vereines gezeichneten Serpentin vergebens sucht. Wir steigen über das Joch in den Märzengrund, ein Thal das sich von Osten nach

Westen senkrecht zur Ziller niederzieht. Hier müssen irgendwo die bewussten Serpentine anstehen, denn man findet abgerollte Stücke. Der Märzengrund ist in Phyllit oder „Thonglimmerschiefer“ eingeschnitten; hat man Stummberg erreicht so sieht man grosse Blöcke Gneiss, die vom Joch rechterseits herabgestürzt sein müssen. An der Mündung des Märzengrundes sieht man zu beiden Seiten des Baches „Phyllit oder Thonglimmerschiefer“. Geht man am rechten Ufer der Ziller nordwärts, so entwickelt sich allmählig aus ihm ein Gneiss, der, wo der Fels gegenüber Uderns mit steilem Absturze an den Fluss tritt, grosse kugelförmige Linsen von Orthoklas, um welcher sich die Glimmerhäutchen schlingen und biegen, einschliesst. Gegen Bruck geht der Gneiss allmählig wieder in Phyllit über. An einen eruptiven Charakter dieses Gneisses, welcher ebenso wenig wie der bei Schwaz auf den bisherigen geognostischen Karten eingetragen ist, darf man wohl kaum denken. Bei Bruck unweit der Zillerbrücke legt sich über den Phyllit oder Thonglimmerschiefer der erzführende Schwazer Kalk.

Wir haben nun ein Profil von Norden nach Süden aus den jüngeren in die älteren Formationen, durchwandert, ein Profil, welches durch das Gewölbe am Mühlbichl — Keuper, Muschelkalk, bunter Sandstein, Muschelkalk, Keuper — und die Mulde bei Mehrn etwas verwickelt erscheint, der Deutung jedoch kein Hinderniss bietet.

Betreten wir den umgekehrten Weg weiter östlich, so finden wir von Süden nach Norden wandernd — aus den älteren in die jüngeren Schichten ein sehr einfaches und klares Profil.

Südlich von Thierbach steht der eigentliche wohl charakterisirte „Thonglimmerschiefer“ oder Phyllit an. Geht man etwas weiter nördlich von Thierberg nach Thierbach, so erreicht man einen Steg über einen kleinen Bach. Dieser ist tief eingerissen im thonigen Phyllit. Ich habe jetzt diesen Namen zu erklären. Die eigentlichen Thonglimmerschiefer oder Phyllite, wie sie bei Amras, Volders, Wattens, im Hinterzillerthal, Allbach u. s. w. anstehen, wurden in ihrem Unterschiede vom echten Glimmerschiefer längst und ausreichend bei verschiedenen Anlässen charakterisirt. Sie stehen den eigentlichen Glimmerschiefern eben so nahe als die thonigen Phyllite, die man bisher immer zu den Thonglimmerschiefern oder Phylliten stellte, den eigentlichen Thonschiefern. Auf sie folgen nach aufwärts unmittelbar die erzführenden Schwazer Kalke, in denen sich hie und da noch sogar Lagen derselben einschalten.

Ich habe diese Schiefer bereits in früheren Aufsätzen, wo ich die Verhältnisse bei Schwaz, im Bauleitengraben und am Ringenwechsel berührte, erwähnt, wohl auch darauf hingedeutet, dass sie vielleicht zur Steinkohlenformation gehören. Ein halbwegs geübtes Auge wird sie petrographisch leicht unterscheiden, mit Worten lässt sich schwer eine genügende Beschreibung geben. Sie sind fein gefältelt grau und schwärzlich grau, manchmal fast von metallischem Schiller, spalten leicht in grosse dünne Tafeln, manchmal zerklüften sie auch scheitförmig, wie ober Schloss Rottenburg, und dann sind sie mit rundlichen Körnchen wasserhellen Quarzes durchspickt. Es ist kein Zweifel, dass diese Schiefer jünger sind als die eigentlichen Phyllite oder Thonglimmerschiefer und älter als der bunte Sandstein und die übrige Trias. Mit grosser Wahrschein-

lichkeit darf man sie zur Steinkohlenformation zählen, wenn auch nicht mit Gewissheit, weil es bis jetzt nicht gelang, Petrefacten zu entdecken. Eigenthümlich modificirt sind die Schiefer oberhalb der Mühle an der Kundlerache, wo der Weg nach Oberau emporsteigt. Man hat hier ein feinkörniges Gestein vor sich, bei dem die Schieferung stellenweise sehr zurücktritt, mit Nadeln von Hornblende. Manche Stücke sehen fast einem Diorit ähnlich. Die Mulde mit den Dörfern Oberau und Niederau liegt auf diesen Thonphylliten. Zwischen Oberau und Niederau zieht sich von Baumgartenjoch und der Alm Nattersberg eine tiefe Runse nieder. Sie ist im eigentlichen Phyllit eingeschnitten; auf dem Boden sieht man zahllose grössere und kleinere Blöcke von Serpentin und ein dem Gabbro ähnliches Gestein. Bis jetzt konnte ich es nicht anstehend finden; der Wirth von Oberau versicherte mich, dass bei der Alpe Nattersberg ein schwarzer Schrofen von solchen Steinen stehe. Diese Serpentine gehören also in den Phyllit; man muss sie gar wohl von den Serpentinen und Ophicalciten und kalkigen Schiefern bei Matrei an der Sill und auf den Tarnthaler Köpfen unterscheiden. Diese Serpentine und Serpentinschiefer gehören in eine weit jüngere Formation, jünger als die Avicula-Schichten, die ich auf den Tarnthaler Köpfen fand. Die sie begleitenden bunten Schiefer sind den Allgäu-Schiefern beizuzählen. Das Detail dieser Verhältnisse erspare ich mir auf den heurigen Sommer.

Geht man von Niederau abwärts gegen Wörgl, so stehen am Eingang der Schlucht die Thonphyllite; auf diese folgen wohlgeschichtete Kalke, der ganze Complex hat keine grosse Mächtigkeit. Diese Gesteine zeigen sehr bunte Farben; Schichten rother weissaderiger, und auf dem Bruch weisser, an der Oberfläche braungelber Kalke mit dunkleren Flecken und Flammen, wechseln mit röthlichen Kalkschiefern und schwarzen splitterigen Kalken, stellenweise enthalten sie Partien des Schiefers eingeschaltet. Sie nehmen genau denselben Platz ein wie die Schwazer Kalke, denen sie, abgesehen von der Mächtigkeit meistens ganz gleichen und sind wohl als ihr letzter östlicher Ausläufer zu betrachten.

Dann folgen von Süden nach Norden in beträchtlicher Mächtigkeit die bunten Sandsteine, stellenweise mehr ein grobes Conglomerat, wechselnd mit mehr schiefrigen Gesteinen, auf deren Ablösungsflächen man Wülste wie von verdrückten Spongiten bemerkt.

Auf den bunten Sandstein folgt die Rauchwacke mit schwarzen weissaderigen Dolomiten; die Dolomite am Ausgange der Schlucht gegen Wörgl gehören wohl bereits den unteren Carditaschichten, denn das östlich vorliegende Grattenbergl zählt unbedingt zu den Kalken der *Chemnitzia Rosthorni*. Die Kalke des Grattenberges enthalten, trotz der schwarzen Farbe, welche von dem Bitumen, das sie durchtränkt, herrührt, die charakteristischen Korallen und Spongien; beim Steinbruch an der Strasse hat sich das Bitumen in die Lucken, Spalten und Höhlen, welche oft mit den prächtigsten Calcitskalenoëdern — S^3 — ausgekleidet sind, gezogen und das Gestein erscheint licht.

Es ergibt sich also von Süden nach Norden — von Kelchsau über Baumgartenjoch, Niederau, der Wörglerache entlang bis Wörgl übersichtlich folgendes Profil:

1. Phyllit oder Thonglimmerschiefer mit dem einlagernden Serpentin und Gabbro. (Grauwacke?)

2. Thoniger Phyllit. (Steinkohlenformation?)
3. Bunte Kalke. (?)
4. Bunter Sandstein.
5. Rauchwacke.
6. Muschelkalk.
7. Untere Cardita-Schichten.
8. Chemnitzienkalk.

XX. Findlinge von Eruptivgesteinen bei Innsbruck.

Der Diluvialschotter, welcher in der Umgebung von Innsbruck hohe Terrassen bildet, stammt aus verschiedenen Wassergebieten: aus dem der Sill mit ihren Seitenthälern Stubai, Gschnitz, Obernberg, Trins und Schmirn, aus dem der Melach, welches sich im Sellrain mannigfach verzweigt, und dem des Inn's selbst, der von der Schweiz an das grösste Gebiet beherrscht. Die Findlinge sind daher ausserordentlich mannigfaltig, und es liessen sich zahlreiche Suiten von Gebirgsarten und Mineralien zusammenstellen, reiche Musterarten — zumeist aus den Centralalpen. Vorherrschend sind die Silicatgesteine; die Gneisse dieses Gebietes für eruptiv zu erklären, ist kaum zulässig. In einem Gneissblocke bei Kerschbuch sah ich Rollstücke eines anderen Gneisses, die Richtung der Schieferung bei beiden gegenseitig abweichend, eingeschlossen; ähnliches zeigt auch der kalkige Phyllit am Brenner. Die Serpentine des Sillgebietes, welche, wie ich mit voller Entschiedenheit angeben kann, in die Allgäuschiefer gehören, kann man mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit als Producte einer Metamorphose fern ab von jeder Eruption bezeichnen. Findlinge von zweifellosen Eruptivgesteinen entdeckte ich erst im vorigen Jahre. Zuerst in der Nähe von Weiherburg ein grosses Rollstück einer Grünstein-Breccie, welche in der graugrünen Grundmasse Trümmer von Gneiss eingebacken enthielt. Dadurch aufmerksam geworden fand ich später auf dem Plateau bei Natters ein grosses Rollstück eines prächtigen Grünstein-Porphyres; in der schwarzgrünen Grundmasse liegen Zwillingskrystalle eines weissen Feldspathes eingewachsen. Ganz ähnliche Stücke finden sich bei Klausen. Nun liegt zwar Natters in der Strömung aus dem Süden, aber ebenso leicht ist es möglich, dass jener Brocken der Breccie aus dem Süden an den Abhang bei Weiherburg gewälzt wurde; dass aber diese Findlinge über den Brenner geführt worden seien, lässt sich doch kaum annehmen. Wir können daher vorläufig über ihren Ursprung kaum eine Vermuthung aussprechen.

XXI. Mineralien aus dem Phyllit bei Innsbruck.

Zuerst wäre das Grundgestein selbst zu untersuchen, hier fehlen aber leider, ebenso wie in Graubünden, die chemischen Analysen, um sichere Schlüsse zu gestatten. Der Quarz ist gewöhnlich feinkörnig, weiss, an einer Stelle ober dem heiligen Wasser gelbbraun, durchsetzt von zahllosen Sprüngen, welche durch ihr Schimmern dem Gestein das Ansehen von Avanturin geben. Häufig ist dieser Quarz durchwachsen von einem grossblätterigen Carbonate, kohlensaurem Kalk mit kohlensaurem Eisenoxydul, so dass es sich dem Siderit sehr nähert. Die Farbe ist erb-

sengelb. Nesterweise vorkommender Siderit bei Vill gab Anlass zu nutzlosen Schurfversuchen. Bisweilen ist Phengit und Biotit aus der Grundmasse deutlich auskrystallisirt, auch schuppiger Chlorit findet sich in Nestern; ob jedoch das bleigraue Mineral, dessen Häute dem Gestein das charakteristische Ansehen verleihen, zu einem oder dem anderen Glimmer gehöre, ist erst zu ermitteln. Bei manchen Varietäten bildet der Chlorit einen Hauptbestandtheil des Gesteines und verleiht ihm die Farbe; manchmal, wie z. B. bei der Sill, sind die Ablösungsflächen des grauen Phyllites mit Graphit überzogen. Mit den Phylliten wechseln Kalkschiefer; wohl geschichtet findet sich ein solcher zwischen Vill und Igels im Walde. Er wechselt mit dünnen Lagen eines schuppigen silberweissen, fettig anzufühlenden Minerales, das in Salzsäure unter lebhaftem Aufbrausen Blättchen zurücklässt. Es ist ein feines Gemenge von Calcit und Talk.

Westlich ober Patsch ist der Kalk sehr grobkörnig, salinisch und könnte wohl architektonisch verwerthet werden. Auf dem Grat des Patscherkofels nähert sich der Charakter des Phyllites sehr dem eines eigentlichen Glimmerschiefers, an einer Stelle nimmt er Hornblende auf, ebenso rückwärts im Mühlthale. Sehr charakteristisch für die Schiefer in der Mitte des Patscherkogels ist das Vorkommen von Staurolith. Die Prismen sind oft mehr als Zoll lang, verhältnissmässig breit, an der Oberfläche rauh, innerlich von Glimmerblättchen durchsetzt. Diese graulichen Staurolithe des Phyllites sind sehr verschieden von den kleinen, bräunlichen des eigentlichen Glimmerschiefers in der Lizum, am Rosskogel und an anderen Punkten, letztere zeigen platte Flächen und scharfe Kanten.

Da und dort sind dem Phyllit unseres Gebietes Körnchen von graulichweissem Orthoklas eingestreut, im Mühlthal hinter dem Patscherkogel auch Granaten, aber nirgends grösser als der Knopf einer Stecknadel. Hier fanden sich auch kleine Prismen von Turmalin.

Ziemlich häufig in unserem Gebiete ist Pyrit $\left(\infty O \infty . \frac{\infty O 2}{2}\right)$ jedoch nicht in grossen Krystallen; manchmal auch Markasit bis jetzt nur derb und in Nestern derber Magnetkies, z. B. am Eingange des Tunnels am Berg Isel. Ebenso trifft man hie und da Arsenkies ebenfalls derb, während er im Zillerthal die bekannte Form $\infty P . {}^1/_4 \breve{P} \infty$ zeigt. Als Zersetzungsproduct dieser Kiese, sowie des früher erwähnten Siderites begegnet man pulverigem Eisenoxydhydrat. Kupferkies findet sich bei Wiltau und im Mühlthale, ihm verdanken der Malachit und Azarit den Ursprung. Bleiglanz ist sehr selten eingesprengt. Hier trifft man auch Zinkblende, von dem Antimonit dagegen, der hier einmal gefunden worden sein soll, entdeckte ich nichts.

Nicht uninteressant ist ein Vorkommen von derbem Pistazit, Quarz, krystallisirtem Ripidolith und titanhältigem Hämatit.

Nicht selten begegnet man im Phyllit, meistens jedoch in den grünlichen Varietäten, O von Magnetit so bei Wiltau und an der Volder Brücke, wo das Gestein auch hie und da Striemen von rothem Hämatit zeigt. Stücke von Quarzschiefer mit einem Anflug von Erythrin besitzt aus dem Volder Thale das hiesige Mineralienkabinet. Gold, leider sehr wenig findet sich ebenfalls, z. B. hinter der Schupfen; die Sill bezog ihr Gold, das man einst durch Waschen gewann, wohl aus dem Phyllit.

XXI. Mineralien von Madersbacher Köpfl.

Ueber die Lage und Beschaffenheit dieses Gebirges, in welchem seit einigen Jahren ein Bergbau betrieben wird, haben wir bereits gesprochen. Durch Baron Gottfried v. Sternbach, der die mineralischen Vorkommnisse dieser Gegend genau und sorgfältig beachtet, erhielten wir mehrere Stufen. Eine derselben enthält mehrere Partien von dunklem Rothgiltigerz — Pyrargyrit — eingesprengt, dessen qualitative Zusammensetzung aus Silber, Antimon und Schwefel mir das Löthrohr nachwies. Man findet dieses Erz in den schwarzen von Pyrit, Markasit und Galenit durchsetzten Dolomiten nicht gar so selten, leider nicht in grossen Quantitäten. Ganz neu ist das Vorkommen von sehr geringen Quantitäten gediegen Silber in Härchen und Blättchen und gediegen Kupfer. In Höhlen fand ich auch kleine rhombische Tafeln, deren Winkel ich nicht zu messen vermochte, die jedoch in den übrigen Eigenschaften die Bestimmung Melanglanz mit ziemlicher Sicherheit gestatteten. Auch diese Funde verdanke ich der gefälligen Mittheilung des Herrn Baron Sternbach.

XXII. Eine alte Mineralogie.

Das historische Archiv von Tirol veröffentlicht: „Der fürstlichen Grafschaft Tyrol Landtreim, von Georg Rösch von Geroldshausen, gedruckt in der fürstlichen Stadt Ynnsbrugg 1558.“ Das Buch, welches wir auch Zoologen und Botanikern empfehlen, enthält viel über den Betrieb der Bergwerke und liefert ein Verzeichniss von Mineralien, das wir hier mittheilen:

„Perkgrün und Lasur wird gemacht vil,
Die Salzpfann gibt Kesselbraun subtil
Zu Feüerbüchsen Sonwendt Jocher Niern (Hornstein)
Thuet man in weite Land verführn.
Auf Zirler Berg bricht des Türschen Blut
Bitumen zu Latein gar gut.
Bei Kufstein ein Berg brennen thut
Am Belchen genannt, ohn sonder Hut
Gibt Kalch, darf keiner fernern Glut.
Der Salzberg ist auch Gypses voll,
Um Trient und mehr Ort z'finden wol
Bei Thaur auf Burn bricht marmel gar schwarz
Mit durchzognen Strichen weiss wie Quarz.
In Gleyrs man gute Kreiden findt,
Damit nährt sich das arme g'sindt.
In Prags und mehr Orten findt sich
Bolus Armenus gewaltiglich.
In Pfunders die blau Farb Indich,
Alaun viel in Martell man sicht
Auf Rosenner Berg sei euch kundt
Bricht roth Arsenik ein Ausbund.

Quecksilber gibt Stanzerthal rein
Markasit ein Berg nit allein.
Magnet zu Persen (Pergine) und in Flaggen;
Clausner Schmelzwerk und in dem Saggen,
Pfitscher Schwefelsgang, Voldrer Spissglas
An beiden Orten findt man's sonst nicht bass.
Granaten, Talggen, (Talk) Kobolt, Federweiss,
Die Malochiten haben ihren Preis.
Ferner oder Kaes ein ewigs Eis
Krystallen dabei, durchsichtig weiss.
Und auch viel Bergwerk ohne Zahl
Die gefunden werden zu Berg und Thal,
Ansehnlich Messinghütten drei
Zu Brauneggen, Reut, Persen; auch Galmei
Gäng von Glaserz, Kies, Eisen und Blei.

III. Die Klippen im Wiener Sandsteine.

Von Carl Ludolf Griesbach.

(Vorgelegt am 6. April 1869).

Zu einer der ausgesprochensten Charaktereigenthümlichkeiten der räumlich über ein so weites Gebiet ausgedehnten Sandsteinzone am Nordrande der Kalkalpen gehören die stellenweise auftretenden isolirten Partien von Gesteinen älterer Formationen.

Schon im vorigen Jahre versuchte ich eine Bestimmung der Schichten von St. Veit vorzunehmen [1]) und fand dabei, dass die ganz isolirt auftretende Reihe von Kalk-Inseln Schichten aufweisst, die von der rhätischen bis in die Neocom-Stufe reichen. In dem Theile des sogenannten Wiener Sandsteines, welcher sich westlich von der genannten Localität ausdehnt, gelang es mir nun eine Reihe von solchen Kalk-„Klippen" aufzufinden, welche, zum Theile wenigstens, eine grosse Analogie mit der bereits beschriebenen zeigen.

Man hatte in früherer Zeit alle diese Klippen zusammengezogen, sie mit den die Sandsteine unterlagernden Fucoiden-Schiefern verbunden, und als „Neocom-Aptychenzüge" zwischen den Sandstein eingezeichnet, so dass allerdings die Meinung entstehen konnte, dass diese „Züge" eine Aufbruchswelle im Wiener Sandsteine darstellten. Genauere Beobachtungen in diesem Terrain lehrten aber bald, dass die Neocom-Kalke und die Fucoiden-Schiefer zwei ganz verschiedene Dinge sind, die nicht identificirt werden können.

Aehnlich wie in den Karpathen, stellen die Klippen hier bei Wien von einander ganz unabhängige Individuen dar — die mit einander nichts gemein haben, als die gleiche Form des Auftretens — nämlich ein Hervorragen aus der grossen Masse des Sandsteines, der im allgemeinen ein Streichen von West nach Ost und ein südliches Einfallen besitzt.

Ich konnte mehrere „Reihen" von Klippen in nächster Nähe von Wien unterscheiden. Die, welche sich dem Kalkgebirge am nächsten befindet, ist durch eine schmale Zone von Sandstein von diesem getrennt. Die St. Veiter Jura-Klippe dürfte wohl der östlichste Punkt sein, welcher dieser Klippenreihe angehört. Auf der Teichwiese, im Fasselberg-Graben und am Eichkogel treten wieder Kuppen von Kalk aus dem Sandsteine.

---

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1868. p. 122—130.

Eine zweite Reihe von Klippen geht durch die Orte Hütteldorf bis Pressbaum.

Die dritte Klippenreihe habe ich nicht selbst gesehen. Wenn aber den ältesten Beobachtungen zu trauen ist — und ich habe sie bis jetzt noch immer richtig befunden, so weit sie auf das Sandstein-Gebiet Bezug hatten — so ragen auch an der Nordseite der Wiener Sandstein-Zone eine Reihe von Kalkklippen aus derselben. Diese Klippenreihe, im Falle sie existirt, ist wohl dieselbe, welche sich dann am andern Ufer der Donau bis Nikolsburg fortzieht.

Ich hege nicht den geringsten Zweifel darüber, dass das Auftreten dieser isolirten Partien von Kalksteinen älterer Formationen auf Antiklinallinien in der Flyschzone hinweist.

Werfen wir einen Blick auf die geologische Karte der Alpen, so werden wir sehen, dass diese Eigenthümlichkeit nicht nur im äussersten Osten der Alpen vorhanden ist, sondern vielmehr, dass sie in den West-Alpen auch zum Ausdrucke kommt. Ich erinnere nur an die zahlreichen Profile, die Studer in seiner Geologie der Schweiz publicirte, durch die zu öfteren Malen eine solche antiklinale Lagerung, wodurch einzelne Schichten älterer Formationen emporgehoben wurden, nur zu wahrscheinlich wird.

Auch deuten die vielen „Aptychenzüge" im Wiener Sandsteine, westlicher, als in dem von mir untersuchten Gebiete, mit Sicherheit auf solche Klippen hin; gerade so, wie dies bei Wien der Fall ist.

Rhätische Klippen. Dunkler, schwarzer und harter Kalk mit zahlreichen Petrefacten durchschnitten, in welchem die schönen, wohl erhaltenen Petrefacten der Kössener Schichten vorkommen. Solche Schichten konnten schon bei St. Veit wahrgenommen werden, wo das Gestein zwar unter der Vegetation beinahe ganz verschwindet, aber desto petrefactenreicher an den wenigen Stellen, wo es sichtbar ist, entwickelt ist.

In derselben Klippenreihe, welcher St. Veit angehört, finden wir weiter westlich deutlich geschichtete Klippen von Kössener Schichten, die, wo immer sie auftreten, immer in nächster Nähe der Gesteine des unteren Lias vorkommen.

Ich habe gefunden:

Avicula contorta Portl.
„ *sp.*
Anomia alpina Winkl.
„ *Schafhäutli Winkl.*
Ostrea gracilis Winkl.
Mytilus minutus Gdfss.
Schizodus cloacinus Qu.
Chemnitzia sp.
Natica sp.

Wir haben sonach also wahrscheinlich die „schwäbische Facies" der Kössener Schichten innerhalb des Sandstein-Gebirges vertreten, während ausserhalb desselben, unmittelbar am Rande des Kalkgebirges bei Kaltenleutgeben, die „karpathische Facies" sich findet.

Kössener Schichten treten ausser bei St. Veit noch im Katzengraben auf der Teichwiese im Gebiete des k. k. Thiergartens, unmittelbar vor dem Fingange in den Sulzwald auf.

Auch finden sich dieselben in dem Bache nördlich von der Pfarrer Schutt im Thiergarten und an der eingefallenen Wand.

Nirgends bilden sie hervorragende Felspartien, nirgends tragen sie zur Gestaltung des Gebirges etwas wesentliches bei, überall kommen sie blos an den tiefsteingerissenen Bachrinnen vor und zwar immer in engster Gemeinschaft mit den

Lias-Gesteinen. Unter diesen verstehen wir ausschliesslich Klippen des untersten Lias, Arieten-Schichten. Wie bei St. Veit, so kommen auch an mehreren anderen Punkten schwarze Kalke vor, die sich petrographisch von den Kössener Schichten schwer unterscheiden lassen. Jedoch besitzen sie immer eine mehr grünliche Farbe, sind überhaupt alle etwas eisenhältig. Besonders charakteristisch sind einzelne Partien von schönem Schwefelkiese und zersetzte Eisensteinknollen, die darin vorkommen. Zuweilen gehen sie in einen festen, etwas lichter grauen Crinoiden-Kalkstein über, der aber wie es scheint, eine eigene und zwar die untere Bank der Schichte bildet. Wenigstens zeichnet sich der Crinoidenkalk durch eine eigene Fauna von Bivalven aus.

In den Schichten des Lias kommen, wie dies im Gebiete des Thiergartens sehr deutlich zu sehen ist, ziemlich mächtige Massen von Quarzit-Conglomeraten vor. Diese Quarzite sind manchmal sehr hart, verwittern aber an der Oberfläche, da das thonige Bindemittel nach und nach verschwindet. Petrefacten konnte ich keine in demselben auffinden. Wohl aber zeichnet er sich aus durch die Menge von schönen abgerundeten Quarzkörnern von verschiedener Farbe. Die Spalten und Schichtflächen des Conglomerates füllt ein schöner blauer und rother Thon aus, der namentlich schon im St. Veiter Quarzsandstein-Bruche und innerhalb des Thiergartens im Katzengraben zu sehen ist.

Diese Quarzsandsteine sind sehr charakteristisch. Wo immer Blöcke von diesem Gesteine sich finden, kann man mit Sicherheit auf die Nähe der Liaskalke schliessen. Am schönsten ist die Zwischenlagerung des Quarzites im Lias bei der Pfarrer Schutt und auch beim Sauschwanzthürl gerade dem Quarzit-Steinbruche von St. Veit gegenüber, zu sehen. Am letzteren Punkte ist die Mächtigkeit der Schichte sehr geringe, nimmt aber plötzlich derart an Dicke zu, dass thalabwärts die ganze Anhöhe aus diesem Gesteine besteht.

Ein ähnliches Verhältniss findet an dem südlichen Abfalle des kalten Bründel-Berges statt, wo die Quarzitschichte eine bedeutende Dicke erreicht. Ueberall ist aber eine Einlagerung zwischen den Liasgesteinen nicht zu leugnen, daher von einer Gleichstellung mit den Werfener Schiefern durchaus keine Rede sein kann.

Im Gegentheile scheint dieser Quarzit ein Aequivalent des Pisana-Quarzites der Tatra zu sein, welcher ebenfalls einem Niveau zwischen der rhätischen Stufe und dem Lias zu entsprechen scheint.

Im grauen Crinoidenkalke finden sich allenthalben:

Pecten liasinus Nyst.
„ *lugdunensis Mer.*
Lima gigantea Sow.?
Gryphea sp.
Astarte?

Die beiden zuerst genannten Versteinerungen sind besonders häufig und leicht erkennbar.

Sehr schön und typisch entwickelt ist die Arietenbank der Klippen. Manchmal wird der grauschwarze Kalk, der mit sehr vielen Kalkspath-Adern durchzogen ist, so petrefactenreich, dass man ihn mit den Muschelbänken der Kössener Schichten verwechseln könnte. In grossen Mengen treten grosse Stielglieder eines Encriniten auf, die sich jedoch nicht näher bestimmen lassen. Stellenweise ist das Gestein bloss von Bänken schön erhaltener grosser Gryphaeen, der *Gryphea arcuata* zusammengesetzt.

Die Petrefacten rechtfertigen die Gleichstellung dieser Gesteine mit Quenstedt's Lias (α). Es finden sich nämlich:

Gryphea arcuata Lmck.
Lima gigantea Sow. sp.
Astarte sp.
Ammonites rotiformis Qu.
Rhynchonella sp.

Diese Schichten liegen alle ziemlich verflacht in den Einrissen der Bäche und geben ein weiteres Beispiel, dass „Klippen“ nicht nur Felsenriffe bilden sondern auch von dem übrigen Terrain kaum unterscheidbare Hügel bilden können, wie dies z. B. auch mit den Dogger-Schichten bei Lehotka im Arva-Thale der Fall ist.

Klippen von Schichten des mittleren oder oberen Lias fehlen ganz, sowie auch wahrscheinlich solche aus dem untersten Dogger. Erst die Schichten des Mittleren Dogger sind durch Klippen, und zwar sehr petrefactenreiche entwickelt. Ausser bei St. Veit, wo auch sehr deutliche Schichten aus dem unteren Dogger (Zone d. *A. Sauzei* und *A. Humphriesianus*) vorkommen, stehen deutlich geschichtete Klippen beim Teichhause im k. k. Thiergarten und bei Hütteldorf an [1]).

Bei St. Veit treten harte, röthliche Kalke mit ziemlichen Flecken auf, die auch Hornstein enthalten, und sich durch die ziemlich bedeutende

---

[1]) Ob die zwei Klippen, die in dem Thale der Würgen, kurz bevor man in den Brennten-Mais kommt, dem Dogger angehören, oder ob sie höheren Schichten zugezählt werden müssen, bleibt vorläufig unentschieden, da mir die nothwendigen Petrefactenfunde daraus fehlen. Schon bei Dornbach im Bache des Parkes stehen dunkelgraue Kalke, wechsellagernd mit dunkelgrauen bis schwarzen, bröckligen Schiefern an, aus welchen ich aber keine Petrefacten besitze. Diese Schiefer und Kalke besitzen auf eine ziemlich lange Strecke dasselbe Aussehen, tragen jedoch zur Gebirgsformation nichts bei. Ueberall werden sie ganz discordant vom Wiener Sandsteine überlagert.

Am Bierhäuselberge bei Hütteldorf kann man, und zwar an dessen nördlicher Seite, ganz ähnliche Gesteine antreffen, welche aber sozusagen gar nicht aufgeschlossen sind und ein genaues kartographisches Ausscheiden bedeutend erschweren. Auf der südlichen Seite dieses Hügels sieht man dunkelgraue bis grüne Gesteine, die den uns schon von St. Veit her bekannten Liasgesteinen sehr ähnlich sehen. Ebenfalls finden sich dort graue mergelige Schichten, die dunklere Flecken zeigen und eine Spur von Schieferung nicht verkennen lassen. Aus diesem Gesteine stammt ein undeutlich erhaltener Ammonit, welcher aber sicher aus derselben Schichte herrührt, in welcher in einem petrographisch vollkommen gleichen Gesteine bei St. Veit die grossen Falciferen vorkommen. Es scheint ebenfalls ein solcher zu sein. Er würde in diesem Falle der Zone des *Ammonites Sauzei* angehören.

Menge von schön erhaltenen Versteinerungen auszeichnen, die es wahrscheinlich machen, dass diese Schichte der Zone des *Ammonites Parkinsoni* angehört. In ihren Lagerungsverhältnissen gar nicht mit diesem Vorkommen zusammenhängend, steht bei der Einsiedelei auch ein schöner rother Crinoidenkalk an, dessen Brachiopoden mit wohl erhaltener Schale ich anfänglich mit solchen aus den weissen Kalken von Vils identificiren wollte. Namentlich schien mir eine *Terebratula bifrons* unzweifelhaft. Doch viele Umstände, namentlich die petrographische Verschiedenheit der Gesteine und die Thatsache, dass echte Vilser Kalke so weit östlich in den Alpen noch nicht nachgewiesen worden sind, bewogen mich die nicht vollkommen erhaltenen Terebrateln als Klausformen, mit denen auch das Gestein stimmen würde, zu bestimmen.

Im letzten Jahre gelang es mir nun in der oben erwähnten Klippe des mittleren Doggers beim Teichhause im k. k. Thiergarten eine grosse Anzahl von Petrefacten zu sammeln, deren Erhaltungszustand nichts zu wünschen übrig lässt, und welche eine so merkwürdige Vergesellschaftung von Formen verschiedener Zonen zeigen, dass man anfänglich an eine Verwechselung des Materiales aus verschiedenen Schichten glauben würde, wenn nicht alle aus einer und derselben Schichtfläche stammen würden, die auf die vollkommenste Art entblösst ist. Die Klippe zeigt ein Streichen von Süd nach Nord und ein flaches Fallen nach Osten, also dem Streichen von St. Veit gerade entgegengesetzt.

Der Kalk ist hart, dunkelgrau bis röthlich, enthält viele Crinoiden-Glieder und wird an manchen Stellen selbst zu einem Crinoiden-Kalk. An der Schichtfläche fällt besonders eine knollige Absonderung der Gesteinsstücke auf.

Ich habe daraus folgende Versteinerungen gesammelt:

Belemnites sp.	*Posidonomya alpina Gras.*
Nautilus sp.	*Terebratula perovalis Sow.*
„ *sp.*	„ „ *var.*
Ammonites haloricus Hauer.	„ *intermedia Sow.*
„ *Adelae d'Orb.*	„ *Gerda Opp.*
„ *tripartitus Rasp.*	„ *ovoides Sow.*
„ *subradiatus Sow.*	„ *sp.*
„ *Parkinsoni Sow.*	„ *antiplecta Buch.*
„ *sp.*	„ *Ferryi E. Desl.*
Ostrea sp.	„ *curviconcha Opp.*
Pecten sp.	*Rhynchonella quadriplicata Ziet.*
„ *sp.*	„ *plicatella Dav.*
Lima sp.	„ *spinosa Dav.*

Die Cephalopodenreste deuten mit Entschiedenheit auf die Zone des *Ammonites Parkinsoni.*

Im ganzen trägt die Fauna den Charakter der Klaus-Schichten und selbst wenn wir anfänglich wähnen wollten, dass eine Scheidung in mehrere Zonen möglich wäre, so wird dieser Gedanke augenblicklich durch das Mitvorkommen von jüngeren Formen zerstört. Wir haben hier ein ganz ähnliches Verhältniss, wie in der Stockhorn-Kette, aus welcher im letzten Bande des Jahrbuches der k. k. geol. Reichsanst. Zittel eine Anzahl von Petrefacten anführt, welche theils dem unteren Oolith, dem Bathonien und dem Callovien angehören.

Neben der echten *Terebratula perovalis*, welche eben so gross und schön wird, wie die englische Form, findet sich *Terebratula Ferryi Desl.* welche in Frankreich im Oxford vorkommt. Diese Form ist leicht erkennbar an der starken Abschnürung, welche auf der Bauchschale einen runden erhobenen Absatz bildet. Desgleichen deutet *Terebratula antiplecta Buch* und zwar eben die in Vils vorkommende Form entschieden auf Vilser Schichten hin. Das veranlasste mich auch die Brachiopoden, die in dem rothen Crinioden-Kalk von St. Veit vorkommen, neuerdings als Vilserformen anzusehen.

Dagegen sprechen *Terebratula curviconcha*, welche überall in den Klaus Schichten der Alpen auftritt, und die Rhynchonellen entschieden für ein tieferes Alter. Namentlich sind es *Rhynchonella plicatella* und *quadriplicata*, die in tieferen Etagen des Doggers vorkommen.

Rhynchonella spinosa ist eine Form, die durch mehrere Schichten hindurchgeht und dabei immer den *Ammonites subradiatus* zu begleiten scheint.

Ein besonderes Interesse verdient das Auftreten von *Posidonomya alpina Gras.*; in St. Veit bildet sie in dem rothen Hornsteinkalke der „Zone des *Ammonites Parkinsoni*" [1]) ganze Conglomerate, welche bloss aus den Schalen dieser Muschel bestehen. Ebenso schön tritt sie in der Klausschichte des Thiergartens auf. Schon Oppel erwähnt, dass in dem weissen Kalke von Vils Spuren von *Posidonomya alpina* vorkommen; diese Thatsache wurde bestätigt, indem schon im vergangenen Jahre unzweifelhafte Exemplare von *Posidonomya alpina* in dem weissen Kalke von Vils gefunden wurden, welche sich derzeit im Museum der k. k. geol. Reichsanstalt befinden. Diese Muschel hatte unzweifelhaft eine weite geographische Verbreitung, denn wir finden sie überall in den Klausschichten. Oppel [2]) will darthun, dass dieselbe ein eigenes Niveau in den Schichten der Klauskalke beobachten, welcher Ansicht ich mich nicht recht anschliessen kann, da eben die Klausschichten aus einer Vereinigung mehrerer Zonen zusammengesetzt sind, und die besprochene Muschel in allen Klauskalken vorzukommen pflegt. Wohl aber möchte ich sagen, dass die weissen Kalke von Vils und die Klausschichten einem und demselben Meere ihren Ursprung verdanken und dass dieselben nur zwei Facies derselben Schichte sind. Diese Ansicht wird gewiss nicht durch den Umstand abgeschwächt, dass in der Teichhaus-Localität neben älteren Formen im „echten" Klauskalk, wirkliche Vilser Terebrateln vorkommen, und dass in derselben Schichte auch noch eine Form aus dem französischen Oxford auftritt, welche sogar noch jünger als Vils sein sollte. Dass die Ablagerung von Vils eben eine besondere Facies ist, zeigt das massenweise Auftreten der *Terebratula perovalis Sow.* Diese Terebratel zeigt eine so ungeheuere Formenverschiedenheit, dass man aus derselben Localität zwei ganz verschiedene Varietäten nebeneinander darstellen kann, die man bei weiterer Beobachtung durch eine Anzahl von Zwischenformen zu vereinigen im Stande ist. Einen weiteren Beleg dafür, dass die Vilser Terebratel wirklich die *perovalis* ist, liefert die mit vorkommende *Terebratula Phillipsi Morris*, die gewöhnlich mit unter den

---

[1]) Griesb. Jura von St. Veit. Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1868, XVIII. B. p. 127.

[2]) Oppel, Posidon.-Gesteine. Deutsch geol. Ges. Jahrg. 1863, p. 188. ff.

Exemplaren der *T. perovalis* liegt und als Varietät dieser letzteren angesehen wird. *T. perovalis* wird jedoch niemals so lang und schmal und besitzt niemals einen so weit überhängenden Schnabel.

Kaum fünfzig Schritte westlich von dieser Localität entfernt erheben sich zwei Kuppen aus dem übrigen Hügellande, die beide jurassischen Schichten angehören und deren Gesteine zum Theile wenigstens uns schon von früher her bekannt sind. Die eine dieser Klippen, die nördlicher gelegene, zeigt einen grauen mergeligen Kalk, in dem bloss undeutliche Ammonitenreste sich finden, und welcher bei St. Veit die unteren Dogger-Schichten repräsentirt. Die andere Kuppe besteht aus einem petrographisch dem vorigen sehr ähnlichen Gesteine, welches aber ausserordentlich reich an Crinoiden-Stielgliedern ist, ja stellenweise sogar ein wirklicher Crinoidenkalk wird. In den scheinbar unter die petrefactenleere weisse Kalkklippe einfallenden Schichten dieses Gesteines sind Petrefacte ebenfalls eine Seltenheit. Sicher sind daraus bloss

Belemnites sp.
Rhynchonella sp.,

welche letztere *Rhynchonella frontalis E. Desl.* zu sein scheint.

Aptychenkalk. Schon Eingangs führte ich die Thatsache an, dass man auf unseren geologischen Karten irrigerweise die wirklichen, ganz isolirten Partien von weissen und rothen Aptychen-Kalken mit den, den Sandstein unterlagernden Fucoiden-Schiefern vereinigt habe. Ich konnte mich zu öfteren Malen überzeugen, dass diese Aptychen-Kalke eben solche „Klippen“ im Sandsteine bilden, wie die älteren Schichten. Selbstverständlich kann eine solche Klippe auch zur Richtigstellung der Lagerungsverhältnisse des Sandsteines nichts beitragen, da der Sandstein in keinem weiteren Verbande mit den Kalken auftritt. Man unterschied schon lange zwei verschiedenaltrige Aptychen-Kalke, einen tithonischen und einen neocomen, von welchen der letztere jedoch bei weitem nicht in solcher Häufigkeit auftritt als man bisher annahm. Die bei weitem überwiegende Anzahl der Aptychen-Klippen sind tithonischen Alters; bei einiger Uebung gelingt es sogar kleine petrographische Unterschiede herauszufinden, welche zwar sehr unbedeutend sind, aber dort, wo die Petrefacten fehlen, doch einige Anhaltspunkte geben. Während die tithonischen Klippen aus immer schön geschichteten rothen und weissen Hornsteinkalken bestehen, die meist eine schieferige oder knollige Absonderung besitzen, repräsentirt der neocome Aptychen-Kalk eine Masse von Kalken, welche unter dem Namen „Flecken-Mergel“ so wohl bekannt sind. Das heisst es sind weisse Kalke, welche ausser Hornstein-Einlagerungen noch dunklere Flecken zeigen, und einen ausgezeichnet muschligen Bruch besitzen.

In den tithonischen Klippen (St. Veit, Gutenbach, Eichberg, Feuerstein-Berg, „in der Würzen“ kommen ausser sehr undeutlichen Resten von

Planulaten Ammoniten noch
Aptychus punctatus Voltz.
Belemnites sp.
Terebratula triangulus Park. vor,

während in den weissen Neocom Klippen (St. Veit, Teichwiese)

Belemnites sp.

Aptychus Didayi Coq.

zu finden sind.

Bei St. Veit, wo in den rothen tithonischen Aptychen-Kalken ein Steinbruch angelegt ist, wurden auch zahlreiche andere schöne Aptychen-Species gefunden, welche ich schon bei einer früheren Gelegenheit erwähnte. Mag das Erkennen des Alters dieser Kalkklippen in manchen Fällen auch grosse Schwierigkeiten darbieten, mag eine Trennung derselben in tithonische und neocome Klippen nicht möglich sein, so kann doch die Thatsache nicht geläugnet werden, dass diese Kalke blos isolirte Schollen im Sandsteine bilden, die direct gar nichts beitragen können, das Alter des darüberliegenden Gliedes zu bestimmen.

IV. Mineralogische Notizen.

Von V. Ritter v. Zepharovich.

(Ueberreicht am 2. Mai 1869.)

I. Zur Bildungsgeschichte der Minerale von Swoszowice.

Unter den neuen interessanten Gegenständen, welche ich bei meinem letzten Besuche der geologischen Reichsanstalt im vorigen Jahre gesehen, zogen mich insbesondere die Suiten aus dem Schwefel - Bergbaue von Swoszowice, unweit Krakau, an, welche Herr Ferd. Ambroz eingesendet hatte. Manches davon schien mir wohl einer näheren Untersuchung werth, und wenn ich nun mit bestem Danke das mir anvertraute Material rücksende, möchte ich auch einiger Beobachtungen hier erwähnen, die sich vornehmlich auf paragenetische Verhältnisse beziehen. Zusammengehalten mit den bezüglichen Angaben in den schätzenswerthen Mittheilungen des Herrn Ambroz über die in Swoszowice vorkommenden Mineralspecies [1]) dürfte sich aus ihnen die Reihe der Vorgänge und Mineralbildungen, welche auf der genannten Lagerstätte einander folgten, erkennen lassen.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass, wie bereits Zeuschner ausgesprochen [2]), der Ursprung der Schwefel-Ablagerung von Swoszowice in schwefelwasserstoffhaltigen Quellen zu suchen sei; gleichzeitig mit den Schwefel-Abscheidungen erfolgten in einem Wasserbecken schlammige Absätze, welche erhärtet die Thon- und Kalkmergel - Schichten, reichlich mit Schwefel imprägnirt und sphäroidische Concretionen desselben enthaltend — die heutigen Schwefelflötze — ergaben. Stellenweise ist das schwefelführende Gestein härter, drusig-porös und gelblich-grau, ein durch Kiesel- und Thonerde verunreinigter dolomitischer Kalk.

Dieser erstgebildete Schwefel ist körnig bis dicht, wenig glänzend bis matt und häufig durch geringe Mengen thoniger u. a. Substanzen verunreinigt. Jener Schwefel hingegen, welchen man von dieser Localität in Krystallen schon lange kennt, ist wohl vorwaltend jüngerer Entstehung; mit Gewissheit ist dies für jene Schwefel-Krystalle anzunehmen, welche mit Krystallen anderer Minerale in Hohlräumen der schwefelführenden Gesteine angetroffen werden. Diese Höhlungen sind Räume, welche ehemals von

---

1) Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanst. 18. Bd. 1868, p. 291.
2) Abhandl. von Freunden der Naturw. 3. Bd. 1850. p. 171; Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1. Bd. 1850, 235; Bullet. de la soc. d. nat. d. Moscou, 24. Bd. 1851.

Schwefel - Concretionen eingenommen waren; aus ihnen wurde der Schwefel durch die in der Lagerstätte circulirenden Wässer ausgewaschen, entweder vollständig oder mit Rücklassung von mehr weniger ansehnlichen peripherischen Resten in den Hohlräumen, an deren Oberfläche man noch zum Theil deutliche Ausnagungsformen erkennen kann. Oft ist der Zusammenhang der Schwefeltheilchen bereits sehr gelockert; in Wasser oder Salzsäure ausgekocht, gibt er Spuren von Gyps und kohlensaurem Kalk.

Lösungen verschiedener Minerale sickerten durch diese Hohlräume und bekleideten deren Wände mit Krystallen, oder erfüllten sie auch gänzlich durch ihre Absätze; es ist dies der dritte Abschnitt in der Entwicklungsgeschichte unserer Lagerstätte. Aus den paragenetischen Verhältnissen der in diesen durch Auswaschung entstandenen Hohlräumen abgelagerten Substanzen ergibt sich die folgende Succesion der Mineralbildungen.

(1.) Calcit. Drusen sehr kleiner Skalenoeder, welche meist unmittelbar aufragenden Nadelspitzen ähnlich, die Wände der Hohlräume überziehen; zuweilen bemerkt man unter ihnen noch Reste des älteren, körnigen oder dichten Schwefels (I). Rauhe und krumme Flächen sind den Calcit-Kryställchen eigen, und wohl durch die erodirenden Wirkungen der kohlensäurehaltigen Grubenwässer hervorgebracht. — Wie es scheint gleichen Alters mit dem Calcit, aber an andern Stellen abgesetzt, ist der ältere Baryt (I) — ähnlich dem Faserbaryt von Lüttich — in nierförmigen oder traubigen Gebilden mit feinfaseriger und schaliger Structur, sehr an Sinterbildungen erinnernd; ausnahmsweise erfüllt er — und dasselbe gilt auch vom Calcit — gänzlich die früher vom Schwefel eingenommenen Räume.

(2.) Baryt (II). In Krystallen, entweder auf dem älteren Baryt (I) oder den Calcit-Skalenoedern sitzend; papierdünne Täfelchen in Drusen, in fächerförmigen, kammartigen u. a. Gruppen auch in säuligen oder dicktafeligen, flächenreichen Krystallen. Ambroz erwähnt eine Combination von sechs Formen an einem wasserhellen, säulenförmigen Krystalle; in einem gleichen, makrodiagonal 3 Mm. langen Krystalle bestimmte ich goniometrisch die Combination: $oP.\,{}^1/_6 P\bar{\infty}.\,({}^1/_4 P\bar{\infty}).\,{}^1/_2 P\bar{\infty}.\,(P\bar{\infty}).\,\infty P\bar{\infty}.\,P\breve{\infty}.\,\infty P.\,(\infty P\bar{{}^3/_2}).\,(P_2)$ [1]; sämmtliche Flächen, oP, ${}^1/_4 P\bar{\infty}$, ${}^1/_2 P\bar{\infty}$ und $\infty P\bar{\infty}$ ausgenommen, gaben nur sehr unvollkommene Lichtreflexe, auf $\infty P\bar{\infty}$ treten die Tracen der basischen Spaltbarkeit deutlich hervor. Nach Zeuschner lagern die ${}^1/_2$ bis 1 Fuss langen Geoden mit Baryt-Krystallen über dem unteren der beiden in Abbau stehenden, dem Schwefelnieren führenden Flötze.

(3.) Schwefel (II). Kleine pellucide Krystalle mit ebenen, stark glänzenden Flächen, einzeln oder gruppenweise auf den früher genannten Mineralen beobachtet. In ihren pyramidalen oder dicktafeligen Combinationen treten wesentlich die Formen oP, ${}^1/_3 P$, P und $P\breve{\infty}$ auf. A. Schrauf hat die Krystalle von dieser Localität optisch und krystallographisch untersucht [2]; einige ausgezeichnete Kryställchen in der Sammlung der geologischen Reichsanstalt veranlassten mich die Messungen an densel-

---

[1] Nach Miller's u. A. Aufstellung bezeichnet; die Symbole der untergeordneten Formen sind eingeklammert.

[2] Sitzungsb. d. Wr. Akad. d. Wiss. 41. Bd. 1860, p. 799; Taf. II, Fig. 9, 11, 12.

ben zu wiederholen (s. die folgende Mittheilung). — Der jüngere Schwefel findet sich auf den Drusen des Calcit und Baryt, und wie schon Zeuschner, der seine Bildung den zahlreichen Schwefelwasserstoff-Quellen zuschrieb, bemerkte, auf corrodirten Resten des älteren, derben Schwefels; nach Ambroz sind die Schwefel- (II) Krystalle häufig skelettartig ausgebildet.

(4.) Quarz: Farblose, graulichweisse, weisse, mehr weniger pellucide Formen $P.\infty P$, einzeln, in Gruppen und Drusen, bis 8 Mm. hoch und 5 Mm. breit; die Krystalle häufig durch gekrümmte oder drusige Flächen verunstaltet und knospige, sphäroidische u. a. Gestalten ergebend, welche durch überdeckende, concentrische Lagen von chalcedonartiger Masse in einzelne oder traubenartig vereinte Warzen und Kügelchen übergehen.

Die geologische Reichsanstalt bewahrt schon aus älterer Zeit solche Quarz-Bildungen; ein neueres Vorkommen aus dem Hedwigsfelde beschrieb Ambroz; auch Zeuschner erwähnte den Quarz, aber ebenfalls als seltene Erscheinung, auf dieser Lagerstätte. Auf Exemplaren aus dem Hedwigsfelde fand ich in grösseren Hohlräumen eines lichtgrauen Mergels die Succesion: 1. Reste des älteren Schwefels, 2. äusserst kleine Calcit-Skalenoeder, 3. Krystalle des jüngeren Schwefels, 4. dünne perimorphe Krusten von Quarz-Kryställchen über den jüngeren Schwefel-Krystallen, die letzteren zerstört, und darüber 5. grössere Krystalle oder drusige Wärzchen halbpelluciden Quarzes. Kleine Partien des Schwefel II zeigen sich als Einschuss im Quarz [1]).

Die warzenförmigen und kugligen Quarz-Gebilde sind einer späteren Veränderung unterlegen; ich fand sie zahlreich in den grösseren Höhlungen des früher erwähnten dolomitischen Gesteines; viele dieser chalcedonartigen, durchscheinenden Kügelchen sind mit einer schneeweissen, erdigen, abfärbenden Kruste überdeckt; entzweigeschlagen sieht man einen pelluciden, centralen Kern, und gegen aussen die Masse schichtenweise trüber werden, den Glanz verlieren, und endlich an der Oberfläche in eine weisse incohärente Lage übergehen. Zuweilen findet man im Querbruche der Kügelchen mehrere pellucide Kerne von Chalcedon-Schichten umhüllt.

Die geringe Dicke dieser Krusten gestattete nicht eine hinreichende Menge davon für eine quantitative Analyse zu gewinnen; K. v. Hauer wies in ihnen Thonerde und Schwefelsäure nach, und hielt sie daher für Alunit. Eine genauere Untersuchung dieser überkrusteten Quarzkügelchen hat auf mein Ansuchen Herr Dr. Bořicky in Prag vorgenommen; behandelt man sie längere Zeit in kochendem Wasser und in Salzsäure, so sind im ersteren Schwefelsäure und Salzsäure, in letzterer Schwefelsäure, Thonerde und Kalkerde nachweisbar; das in Salzsäure unzersetzbare, mit kohlensaurem Kali-Natron aufgeschlossen, enthält Kieselsäure, Thonerde und Kalkerde. Mit Kobaltsolution geglüht, nehmen die weissen

---

[1]) Schwefel-Einschlüsse in Quarzkrystallen erwähnt Breithaupt von Pforzheim in Baden, Paragenesis p. 27, ebd. p. 45 findet sich auch eine Notiz über das Schwefelvorkommen von Swoszowice. — Die Heilquelle daselbst enthält nach Torosiewicz's Analyse in 12 Unzen 0·16 Gran Kieselsäure. (Ambroz, a. a. O. p. 291.

Krusten eine aschgraue Färbung mit blaulichem Stich an; von Kalilauge wurden sie zum Theile angegriffen. Die Resultate der quantitativen Analyse einer kleinen Partie solcher Quarzkügelchen mit ihren dünnen Ueberzügen sind:

Kieselerde	86·56	Thonerde	5·63
Schwefelsäure	0·98	Wassser	3·28

Kalkerde in nicht bestimmbarer Menge, Natron und Chlor in Spuren wurden ebenfalls nachgewiesen. Das spec. Gewicht ist 2·5.

Aus diesen Daten und den äusserlichen Merkmalen dürfte anzunehmen sein, dass die Kügelchen aus reinem Quarz im Innern und darüber lagernden Schichten von chalcedonartiger, wesentlich durch ein Thonerde-Silicat verunreinigter Kieselerde bestehen, und dass der weisse mehlige Ueberzug Folge einer Zersetzung sei, welche das Thonerde-Silicat in eine kaolinartige Masse veränderte, wodurch der Zusammenhang der Quarztheilchen gelockert wurde. Die freie Kohlensäure enthaltenden Mineralquellen der Swoszowicer Gruben konnten eine solche Zersetzung wohl bewirken; es scheint, dass auch gleichzeitig eine Ueberführung der krystallinischen in amorphe Kieselsäure stattfand[1]), wodurch sich einerseits der höhere Wassergehalt, anderseits die partielle Löslichkeit der Krusten in Kalilauge erklären würde. Der Gehalt derselben an Schwefelsäure, Kalkerde, Salzsäure und Natron stammt von den Gyps- und Kochsalz-hältigen Wässern, welche die Schwefellager durchziehen. — Noch ist ein anderes interessantes Quarzvorkommen der jüngsten Zeit zu erwähnen, welches in der Ambroz'schen Sammlung in grossen Exemplaren vertreten ist. Die vorwiegende, durchsichtige bis durchscheinende Masse dieser aus dem Rittinger Felde stammenden Stufen ist Gyps, in mancherlei Texturvarietäten — späthig, grob bis feinkörnig, seltener faserig oder dicht — vertreten; überall an seinen freien Oberflächen zeigt er unverkennbar die Wirkung erodirender Wässer. Auffallender Weise sind diese ausgenagten Massen reichlich mit, wie darüber hingestreuten, kleinen Gruppen und Drusenfragmenten von weissen Quarzkryställchen, die kaum am Gypse zu haften scheinen, bedeckt. Untersucht man die Stücke näher, so sieht man häufig auch in dem Innern der pelluciden Exemplare zierliche Quarz-Grüppchen aus verschiedener Tiefe durchscheinend; andere Krystall-Aggregate ragen mit mehr weniger ansehnlichen Theilen aus dem sie umschliessenden Gypse hervor. Bezüglich der letzteren macht sich aber der Unterschied geltend, dass die Quarz-Gruppen die Pyramidenflächen nach aussen kehren, während die Drusenfragmente des Quarzes mit den Krystallspitzen in die erodirten Oberflächen des Gypses tiefer oder seichter eingesenkt sind und ihre Ansatzflächen nach aussen gekehrt haben. Lamellen und dünne Trümmer von Mergel durchziehen hie und da die Gypsstücke und sondern in ihnen unregelmässige sphäroidische Partien ab; wo diese Mergelblätter sichtbar sind, fehlen auch die denselben mit ihrer Basis anliegenden Quarzdrüschen nicht; die Drusen haben sich offenbar auf den Mergelflächen gebildet[2]).

---

1) Vergl. Sandberger, n. Jahrb. für Miner. u. s. w. 1867, p. 833.

2) Nach den dargelegten Verhältnissen ist also der Quarz keineswegs eine Kluftbildung auf dem Gypse, wie dies Ambroz annahm (Verhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt 1868, p. 174.)

Zur Erklärung dieses Vorkommens wäre ebenfalls von Hohlräumen im Mergel, durch völlige Auswaschung von früher eingeschlossenen grösseren Schwefelmassen entstanden, auszugehen. Durch diese weiteren Räume, — in deren Begrenzung durch den Druck des Ueberliegenden, sowie durch die Hebung der ganzen Ablagerung vielfache Veränderungen vorauszusetzen sind, — zogen Wässer, aus denen sich im Anfange nur Quarz in Drusen an den Wänden der Hohlräume, später aber vorwiegend Gyps und untergeordnet Quarz absetzte, diese beiden Minerale von gleichzeitiger Entstehung, daher die im Gypse frei ausgebildeten Krystallgruppen des Quarzes.

Diese Quarzbildungen sind, wo sie aus dem Gypse hervorragen, meist weiss, glanzlos und undurchsichtig; stellenweise erscheinen sie auch in warzenförmigen Gestalten, ganz ähnlich jenen aus den früher erwähnten Geoden und ebenfalls in nicht mehr frischem Zustande, nur dass hier die Zersetzung nicht bis zur erdigen Kruste vorgeschritten ist; sie enthalten einen durch Salzsäure ausziehbaren Antheil an Thonerde, ausserdem sind sie mit Gyps imprägnirt. Die Veränderung der Quarzkrystallisationen hielt mit ihrer Bloslegung durch die Erosion des Gypses gleichen Schritt. Mit der Erfüllung von Spalten durch faserigen, von Quarzeinschlüssen freien Gyps, in einer noch späteren Zeit, fanden die Vorgänge in diesen Bildungsräumen ihren Abschluss [1]).

Es wären demnach im Ganzen fünf bis sechs aufeinander folgende Perioden der Entwickelung dieses Vorkommens anzunehmen; hierbei wäre es aber noch wünschenswerth zur Begründung der beiden ersten Perioden Reste des Schwefels I in Verbindung mit dem quarzführenden Gypse nachzuweisen. — Ob der Quarz der ganzen Lagerstätte einer Bildungszeit angehöre, lässt sich, da keine anderen Anhaltspunkte, als die erwähnte Uebereinstimmung der Stufen aus dem Hedwigs- und Rittinger Felde vorliegen, nicht entscheiden.

Ein Vorkommen von Quarz im Gypse, welches mit dem neuen von Swoszowice verglichen zu werden verdient, beobachtete ich vor längerer Zeit an Exemplaren, welche aus den — eine Stunde von dem genannten Orte entfernten — Gypsgruben aus der Duchacka gura nächst Podgorze stammen [2]); einzelne Bergkrystalle oder Gruppen solcher sind eingewachsen in Gypsknollen, die in grauem Thon liegen; der schneeweisse Gyps ist durch Thon grau, auch gelb durch Eisen oder Schwefel oder dunkelbraun durch Braunkohle gefärbt; im Gypse und in der stellenweise in Nestern auftretenden Braunkohle zeigt sich Schwefel ausgeschieden.

II. Winkel der Schwefel-Krystalle von Swoszowice.

Wie früher erwähnt, hat Schrauf bereits Krystalle von diesem Fundorte gemessen [3]); an drei der schönsten Exemplare, deren ausgezeichnet spiegelnde Flächen absolut genaue Bestimmungen ermöglichten, fand er Winkelwerthe, welche im Mittel mit meinen Resultaten, die durch

---

[1]) In Klüften an andern Stellen der Lagerstätte zeigen sich als ganz junge Bildungen zierliche wasserhelle Gypskrystalle. Nach Zeuschner kommt Gyps niemals mit Schwefel oder Baryt zusammen vor.

[2]) Mineralog. Lexicon p. 504.

[3]) A. a. O. S. 799 steht statt: 311 und $3\bar{1}1$: 310 und $3\bar{1}0$.

Messung von zehn Kryställchen gewonnen wurden, nahe übereinstimmen. Ausser den bekannten Formen oP, $^1/_5 P$, $^1/_3 P$, P und $P\breve{\infty}$ nach Miller's Bezeichnung (001), (115), (113), (111) und (101), fand ich die neue Pyramide $^1/_9 P$ (119) als äusserst schmale, aber stark glänzende Fläche dreimal in der Zone (001. 111) die Kante zwischen 001 und 115 abstumpfend; das Mittel der Messungen 001: 119 ergab sehr aproximativ 18° 7′ die Rechnung erfordert 18° 32′.

Winkel der Flächen-Normalen.

	Berechnet	Gemessen			Schrauf	
		Mittel	Z[1])	Grenzwerthe	Mittel	Z
111 : 001	*71° 39′ 45″	71° 39′ 40″	9	71°39¼— 71°40¼	*71° 39′ —	1
111 : $11\bar{1}$	36 40 30	36 41 33	5	36 40½— 36 43¼	36° 39 7″	4
111 : $\bar{1}\bar{1}1$	143 19 30	143 20 30	3	143 20 — 143 21	—	—
111 : $\bar{1}11$	73 35 2	73 35 45	3	73 35½— 73 36	**73 34 30	3
111 : $1\bar{1}1$	94 51 20	94 50 57	5	94 50 — 94 51½	94 52	1
113 : 001	45 9 46	45 10	14	45 8 — 45 13	45 10 50	3
113 : 111	26 29 59	26 28 51	7	26 27 — 26 31	26 27 37	4
101 : 001	*62 17 12	62 16 48	4	62 16 — 62 17½	—	—
101 : $10\bar{1}$	55 25 36	55 25 —	3	55 23½— 55 26½	—	—
101 : 111	47 25 40	47 25 —	4	47 24 — 47 26	—	—

Die mit einem Sternchen bezeichneten Werthe, von welchen bei der Berechnung der Kantenwinkel ausgegangen wurde, sind aus 15 und aus 12 correlaten Messungsmitteln abgeleitet; als Längen der Makro- und Brachydiagonale und der Hauptaxe ergab die Rechnung:

$$a : b : c = 0{\cdot}5253 : 0{\cdot}4272 : 1 \;.\;.\;.\;.\;.\; (1$$

sehr nahe kommend dem Verhältnisse, wie es aus Schrauf's Messungen (*) und (**) folgt:

$$a : b : c = 0{\cdot}5252 : 0{\cdot}4270 : 1 \;.\;.\;.\;.\;.\; (1'$$

Das erste Verhältniss ist aus 27 Messungen an 7 Krystallen, das zweite aber nur aus 8 Messungen an 3 Krystallen berechnet.

Schrauf hat a. a. O. auch seine Messungen an „künstlichen" Schwefel Krystallen mitgetheilt; vergleicht man die Mittel dieser Messungen (*A*) mit jenen, welche er an den Krystallen von Szwoszowice (*B*) vorgenommen, so zeigen sich nicht ganz unerhebliche Differenzen:

	A	*Z*[2])	*B*	*Z″*
111 : 001	*71° 36·5	6	71° 39	1
111 : $1\bar{1}1$	**94 57·5	4	94 52	1
111 : $\bar{1}11$	73 32·5	4	73 34·5	3
111 : $11\bar{1}$	*36 46	5	36 39	4
113 : 111	26 30	2	26 27·5	4

1) Anzahl der Messungen.

2) Z = Zahl der gemessenen Krystalle, Z″ = Zahl der Messungen an 3 Krystallen.

Aus (*) und (**) ergibt sich für die Schwefel-Krystalle aus Laboratorien:

a : b : c = 0·5271 : 0·4275 : 1 . . . . . (2,

welches von dem Verhältnisse berechnet aus Mitscherlich's Messungen „künstlicher“ Krystalle:

a : b : c = 0·5272 : 0·4272 : 1 . . . . . (2′,

nur unbedeutend abweicht, während ein wohl nicht zu vernachlässigender Unterschied im Vergleich mit den Krystallen von Swoszowice stattfindet [1]).

Sind demnach einerseits Winkel-Differenzen zwischen den Schwefel-Krystallen aus Laboratorien und jenen von Swoszowice bemerkbar, so scheinen andererseits — wenn man die Messungen der letzteren mit jenen Scacchi's an Krystallen aus der Solfatara bei Neapel [2]) vergleicht — auch solche Differenzen an den Krystallen von verschiedenen Localitäten aufzutreten und wäre es wohl wünschenswerth in dieser Richtung, mit Rücksicht auf die verschiedenen Bildungsumstände der Krystalle, noch weitere Untersuchungen vorzunehmen.

Für die letzterwähnten durch Sublimation gebildeten Krystalle berechnet Scacchi das Axenverhältniss:

a : b : c = 0·5246 : 0·4265 : 1 . . . . . (3

und die Kantenwinkel:

111 : 001 = 71° 41′ 20″	$111 : 11\bar{1}$ = 36 3720
$111 : 1\bar{1}1$ = 94 53 —	113 : 111 = 26 2840
$111 : \bar{1}11$ = 73 35 —	

III. Neuere Mineralfundorte in Salzburg.

Der freundlichen Aufmerksamkeit des Herrn J. Mayrhofer in Werfen verdanke ich bereits wiederholte Mittheilungen von Mineralen aus der Umgegend seines Wohnortes und Nachrichten über das Vorkommen derselben; zur Ergänzung der in meinem mineralogischen Lexicon enthaltenen Notizen bestimmt, mögen einige neuere Daten hier eine vorläufige Erwähnung finden.

Die Fundorte von Wagnerit und Lazulith, dieser so ausgezeichneten Salzburger Minerale, in der Werfener Gegend, liegen im Gebiete der unteren Trias, der Werfener Schiefer, auf Privat-Grundeigenthum. Den Wagnerit hatte man zuerst im Höllgraben (Höllenthal) bei Werfen angetroffen und einen kleinen Einbau darauf eröffnet; von dieser ersten Fundstelle erhielt man die besten Krystalle — nun ist sie völlig ausgebeutet und der Stollen nicht mehr zugänglich. Später wurden noch zwei andere Fundorte im Höllgraben bekannt; an dem einen erscheint neben dem Wagnerit auch Lazulith. Vor mehreren Jahren fand man den Wagnerit auch im Färbergraben bei Werfen und zwar in grossen, aber meist mehr weniger zerstörten Krystallen. — An den genannten Punkten erscheint der Wagnerit in Drusen, begleitet von Quarz- und Breunnerit-

---

[1]) Anderer Ansicht schien Schrauf zu sein, indem er seine obigen Resultate (A) und (B) combinirte und daraus a : b : c = 0·5264 : 0·4279 : 1 berechnete.

[2]) Zeitschrift d. deutsch. geol. Gesellsch. 4. Bd. 1852, p. 168.

Krystallen, nach Mayrhofer auch mit fleischrothem Baryt, sehr absätzig auf kleinen Klüften in brüchigem, lichtgrünem Thonschiefer.

Durch Mayrhofer ist der schon längst aus dem Radlgraben bei Hüttau bekannte Lazulith auch in der Werfener Gegend und zwar im Höllgraben, im Färbergraben und an mehrereren Stellen im Schladminggraben entdeckt worden; von ihm wurde auch die tagbauartige Ausbeute der neuen Fundstellen unternommen. Sie lieferten zum Theile ausgezeichnete, auch durchsichtige Krystalle in weit ansehnlicheren Dimensionen als jene, welche aus dem Radlgraben stammen und von Prüfer gemessen wurden. Sehr schöne Krystalle von dunkelblauer Farbe erhielt Mayrhofer von einer gegenwärtig schon sehr ausgebeuteten Fundstelle am rechten Bachgehänge im Höllgraben; sie sind spärlich begleitet von Wagnerit, fleischrothem Baryt und Eisenglimmer und sitzen auf, mit dünnen Rinden von ockerigem Limonit und Quarzkryställchen überdeckten Kluftflächen des Werfener-Schiefers; derbe Varietäten sind häufiger als die krystallisirten. — Das Vorkommen im Färbergraben ist ähnlich jenem aus dem Radlgraben; die Krystalle, hier grösser und vorzüglicher als an den übrigen Localitäten ausgebildet, kommen in Drusen vor mit Quarzkrystallen und Rhomboedern eines gebräunten Siderit-ähnlichen Minerales, oder sind mit letzterem in derben Partien in Quarz eingewachsen; dieser erfüllt Klüfte im Werfener-Schiefer. Auch Eisenglimmer tritt als Begleiter auf, so wie Chlorit; letzterer besonders mit wasserhellen Quarzkrystallen an der untersten Fundstelle am linken Bachufer. — Die ähnlichen Stufen aus dem Schladminger Graben, am südwestlichen Fusse des Tännen-Gebirges, in welchem schon früher ein Lazulith-Anbruch bekannt war, haben ein sehr festes Nebengestein.

Die in den Bergbauen Höhle und Schäfferötz bei Werfen abgebauten ockerigen, mürben Limonite werden häufig von Aragonit-Schnürchen durchzogen; in Hohlräumen sind die Wände mit zierlichen „spiessigen" Krystallbildungen wasserhellen Aragonites bekleidet. Die sechskantigen Nadeln und Lanzetten ähnlichen bis 8 Mm. langen Formen sind meist in radialen Gruppen zu Drusen vereint und lassen wegen ihren geringen Dimensionen und der constanten Krümmung von vier paarweise sich gegenüber liegenden Flächen nur äusserst schwierig eine goniometrische Behandlung zu. Nach den bisher angestellten Messungen wären diese durch vielfach wiederholte Zwillingsbildung polysynthetischen Formen zunächst mit jenen des Aragonites von Gross-Kammsdorf bei Saalfeld, welche von E. E. Schmid beschrieben wurden [1]), zu vergleichen. In neuerer Zeit fand man in Schäfferötz diese Aragonit-Nadeln mit sehr kleinen Rhomboedern $\frac{1}{2}$ R', wasserhellen Calcites besetzt; insbesondere an den oberen Enden der Nadeln haben sich die Calcit-Kryställchen unregelmässig angehäuft zu Gruppen, die dann gestielt erscheinen; seltener sind es einzelne Rhomboeder, die oben aufsitzen. Von Scharff wurde dieses interessante Vorkommen bereits erwähnt [2]); etwas ähnliches als Einschluss in Chalcedon beschrieb Kenngott [3]). —

---

1) Poggend. Ann. 126. Bd. 1865, p. 147.

2) Neues Jahrb f. Miner. u. s. w. 1861, p. 43.

3) Sitzungsb. d. Wr. Akad. d. Wiss. 11, Bd. 1853, p. 290; vergl. a. ebend. p. 12.

Im Elisabeth-Unterbau der Grube Schäfferötz traf man vor mehreren Jahren Karstenit als 2 Fuss mächtige Einlagerung in den bunten (Werfener) Schiefern, nach Mayrhofer begleitet von weissem und fleischrothem Gyps. Ansehnliche von den drei Pinakoiden begrenzte Spaltstücke — eines mit 70, 50 und 20 Mm. Seite liegt mir vor — an denen auch die prismatische Spaltbarkeit deutlich hervortritt, lassen sich von diesem licht-violetten, halbpelluciden Karstenit gewinnen. Das spec. Gewicht fand ich 2·978; eine in Graz vorgenommene Zerlegung ergab: 40·95 Kalkerde, 58·44 Schwefelsäure und 0·42 Eisenoxyd. —

Gleichfalls noch nicht erwähnt sind die Baryt-Krystalle aus dem Anton-Unterbau derselben Grube. Kleine graublaue, pellucide Täfelchen, in Drusen und Gruppen vereint, bekleiden die Wände bis 1 Zoll weiter Hohlräume in breccienartigem Guttensteiner-Kalk. Eine dünne Kruste aus bräunlich-gelben Calcit-Kryställchen bestehend, hat sich zuerst auf dem Kalke abgesetzt und Fragmente desselben wieder verbunden; darüber folgte der Baryt und über diesem nochmals Calcit, dessen gelblich- oder graulichweisse sehr kleine $\frac{1}{2}$ R′ die meisten Baryt-Tafeln überdecken, so dass aber immer noch die Form der letzteren erkannt werden können; es sind zierliche Perimorphosen (Ueberrindungs-Pseudomorphosen) von Calcit nach Baryt. —

Ein anderes neues Vorkommen von Baryt erhielt ich aus dem Kupferbergbau Birgstein bei St. Johann [1]). Auf einer vorwaltend aus dichtem, weissem Quarz bestehenden Unterlage haben sich gleichzeitig Krystalle von weissem Dolomit, gelbgrauem Mesitin und blass-gelblich grauem pelluciden Baryt gebildet; der letztere in sehr dünnen bis 20 Mm. langen und 16 Mm. breiten rectangulären Tafeln mit zugeschärften Rändern. Ueber die genannten Minerale sind sehr verzerrte, stark glänzende Pyrit-Kryställchen hingestreut. —

Aus dem Bergbaue Larzenbach bei Hüttau stammt Tetraëdrit in stahlgrauen, starkglänzenden Tetraëdern mit 11 Mm. Kantenlänge; über diese und gleichzeitig gebildete grosse Bergkrystalle haben sich Rhomboeder wasserhellen Dolomites gelagert. Grössere Partien von derbem Tetraëdrit und Chalkopyrit kommen in grobkörnigen Gemengen von Dolomit, Quarz und Pyrit vor. Der Tetraëdrit erwies sich als Antimonfahlerz, sein specifisches Gewicht ist 4·699. — Der Larzenbach Bergbau liegt nach Mayrhofer im Gebiete der Grauwacke unweit von der Grenze gegen die Trias. Ankerit mit Quarz und Dolomit treten daselbst in Lagergängen auf, die 1 Klafter Mächtigkeit erreichen, in diesen erscheint in bis 1 Fuss mächtigen Streifen der Tetraëdrit, von Pyrit und Chalkopyrit, sehr selten auch von Galenit begleitet. —

Im Jahre 1866 wurden Epidot-Krystalle von einem neuen Fundorte in Ober-Pinzgau nach Innsbruck gebracht, welche wohl zu den schönsten gehören dürften, die von diesem Minerale bekannt wurden. Sie sind gleich ausgezeichnet bezüglich der vortrefflichen Ausbildung ihrer, wie gewöhnlich nach der Orthodiagonale säulig entwickelten Formen, der spiegelnden Ebenheit der Flächen und der Vielflächigkeit ihrer Combinationen, diese Vorzüge oft noch verbunden mit ganz ansehnlichen Dimensionen. Unter den Krystallen, welche ich in Innsbruck für die Prager

---

[1]) S. Verhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt 1867, p. 375.

Universität erworben, ist einer hervorzuheben, dessen Säule von den Flächen oP, $\infty P\infty$ und $P\infty$ gebildet, an beiden Enden durch P abgeschlossen, eine Länge von 6 cm. und Breite von fast 2 cm. besitzt; mit mehreren kleineren, die sich ihm in paralleler Stellung anschliessen, und alle ebenfalls trefflich spiegeln, bildet er eine Gruppe, die nur mit einer kleinen Stelle horizontal in einer Druse aufgewachsen war. Die Krystalle von geringen Dimensionen zeichnen sich durch ihren Flächenreichthum aus, sind pellucid und scheinen im hohen Grade zu genauen Messungen geeignet [1]). Als Unterlage der Krystalle fand ich körnigen oder stängligen Epidot und als Begleiter nebst wasserhellem, späthigem Calcit und kleinen pelluciden Apatit-Krystallen, reichlich haarfeine Nadeln und Faser-Aggregate von graugrünem Asbest, welch letzterer die anderen genannten Minerale nicht nur umhüllt, sondern auch als Einschluss in ihnen erscheint. Epidot-Säulchen und Nadeln werden wieder vom Calcit und Apatit umschlossen; vielfach wurden die Tafeln des letzteren in ihrer Entwicklung durch die gleichzeitige Bildung des Epidot, sowie der Asbest-Fasern gehemmt. Im Querbruche eines flachen Handstückes, welches auf beiden Breitflächen die erwähnten Minerale trägt, zeigt sich mit undeutlicher Parallelstructur eine feinkörnige Masse, die hie und da äusserst kleine Feldspath-Kryställchen erkennen lässt — ihre Bestimmung als Adular wäre den aproximativen Messungen nach, wohl zulässig. Von den Innsbrucker Mineralienhändlern wurden mir zwei verschiedene Angaben über den Fundort des neuen Epidotes gemacht; nach der einen — welche mir glaubwürdiger scheint — liegt er im Sulzbach-Thale im Ober-Pinzgau, nach der anderen Angabe in der wilden Gerlos schon auf Tiroler Gebiet. Ich möchte hier daran erinnern, dass Peters am Sattelkahr zu oberst im Ober-Sulzbach-Gebiete ausgezeichnete Epidot-Krystalle im Amphibolgneiss fand; sie waren, von Adular-Krystallen und Titanit begleitet, in einem Hohlraume aufgewachsen, in dessen Nähe Strahlstein-Schiefer mit etwas Asbest anstehend beobachtet wurde [2]). Unser Vorkommen, welches in so mancher Beziehung dem von Peters beschriebenen gleicht, dürfte demnach wohl, wenn nicht der gleichen doch einer benachbarten Amphibolgneiss-Zone der Tauernkette angehören.

---

1) Herrn A. Březina in Wien, der eben mit Messungen dieser Krystalle beschäftigt ist, habe ich das zu diesem Behufe von mir gesammelte Material übergeben.

2) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1854, p. 780; Miner. Lexicon S. 139.

V. Erläuterungen zu den geologischen Karten der Umgebung von Hajdu-Nánas, Tokaj und Sátor-Alja-Ujhely.

(Den Generalstabs-Sectionen Nr. 54, 41 und 4.)

Von Heinrich Wolf.

(Abgeschlossen am 10. Mai 1869.)

Einleitung.

Kurz nach Beendigung meiner Arbeit über die geologisch-geographische Gliederung der nieder-ungarischen Ebene (Jahrb. 1867, p. 517) begann ich die Aufnahme eines Theiles derselben, welcher zwischen Tokaj und Debreczin von der Theissbahn geschnitten wird. Im Westen ist derselbe von dem Inudationsgebiet des Theissflusses, im Osten aber von einer mit der Bahn parallel laufenden und von derselben 2—3 Meilen entfernten Linie begrenzt, die zugleich der Meridian von Bogdány einem nordöstlich von Nyiregyháza 3 Meilen entfernten Marktflecken ist. Bei der Aufnahme dieses Gebietes wurde ich von Herrn Alexander Gesell, welcher mir von dem königl. ung. Handelsministerium zur Assistenz beigegeben wurde, trefflichst unterstützt. Die Aufnahme der Ebene wurde im Jahre 1868 fortgesetzt, so weit Theile derselben auf das 3. der genannten Blätter entfallen; es ist dies namentlich die zwischen dem Bodrog- und dem Theissfluss eingeschlossene Bodrogköz. (Bodrog-Sumpfland)

Von dem Tokaj-Eperieser Trachytgebirge zwischen dem Hernad und dem Bodrog reicht der südliche Theil in einem 7 Meilen langen und 4 Meilen breiten Zuge in das Gebiet der Aufnahms-Sectionen herein, welche einen Flächenraum von circa 100 Quadratmeilen umfassen und sich über grosse Theile des Abaujer, Zempliner, Szabolcser, Nord-Biharer Comitates und des Hajduken- Districtes erstrecken.

Orographische Verhältnisse.

Das Terrain zerfällt in zwei geographisch und geologisch verschieden gestaltete Hauptgebiete.

Das erste, die Ebene nimmt circa 70 Quadratmeilen der untersuchten Landestheile, mit Niveau Differenzen von 40 bis 90 Klftr. Seehöhe,

ein; das zweite ist das Bergland, welches circa 30 Quadratmeilen beherrscht, mit Erhebungen zwischen 50 und 480 Klft. Seehöhe.

Die Ebene, das Alföld ist nicht im strengsten Sinne des Wortes eine solche; es ist vielmehr ein Landrücken mitinbegriffen und von den Inudationsgebieten des Theissflusses, des Körösflusses etc. abzuscheiden.

Den sich von diesen Flächen abhebenden Theil des Alföld bezeichnet man am Zweckmässigsten mit dem Namen „Landrücken der Nyir" (Birkenland). Die bekannten Orte Nyiregyháza, Nyir-Bátor etc. weisen darauf hin, dass dies auch die landesübliche Bezeichnung sei.

Der von Pest nach Tokaj, Miskolcz oder Kaschau auf der Eisenbahn fahrende Reisende berührt zwischen Abony und Szolnok das erstemal das Inudationsgebiet des Theissflusses und durchzieht bis Szoboszló den mit humösem Lehm und Lösslehm erfüllten Boden desselben. Gegen Debreczin hin steigt das Terrain rascher an, erreicht mit dem Hajdukenorte Hadház seine bedeutendste Höhe, und fällt dann wieder bis Rakamaz ab, wo man das zweitemal das Theiss- und zugleich das Bodroggebiet streift und bis Tokaj durchfährt.

Von hier bis Tisza-Lucz bleibt man am Rande des Inudationsgebietes in dem Löss- und Sand-Terrain, welches den Uebergang vom Hügel und Gebirgslande zur Ebene vermittelt.

Mit der Station Zsolcza und Miskolcz ist das Hernadthal erreicht, in dessen Alluvionen die Bahn seitlich von Hügeln und Bergen begleitet gegen Kaschau hin rasch ansteigt.

Einige Höhenangaben aus den Theissbahn- Nivellements und jener der Theissregulirung mögen die Niveau-Verhältnisse des Gebietes der Ebene näher erläutern.

I. Zwischen Abony und Szoboszló.

Alluvium und Lösslehm	1. Abony	45·3°	Seehöhe
	2. Szolnok	43·5	„
	3. Theissbett	37·8	„
	4. Mittlerer Wasserstand	41·5	„
	5. An der Abzweigung nach Arad	44·7	„
	6. Török Sz. Miklós	43·9	„
	7. Fegyvernék	43·2	„
	8. Kiss Uj-Szállás	42·4	„
	9. Karczag	43·8	„
	10. Puspök Ladány	44·4	„
	11. Kaba	45·6	„

II. Zwischen Szoboszló und Rakamaz.

Flugsand und Lösssand	1. Szoboszló (Beginn der Steigung des Landrückens der Nyir	46·7°	Seehöhe
	2. Debreczin	59·2	„
	3. Hadház	75·4	„
	4. Uj-Fehertó	61·2	„
	5. Nyiregyháza	55·5	„
	6. Királytelek	52·9	„
	7. Rakamaz	50·9	„

III. Von Tokaj bis Miskolcz.

Löss und Lösslehm	1. Theissbett bei Tokaj	43·9°	Seehöhe
	2. Mittlerer Wasserstand	47·1	„
	3. Station Tokaj	51·9	„
	4. Tarczal	47·9	„
	5. Tissa Lucz	52·0	„
	6. Zsolcza	57·0	„

IV. Von Miskolcz bis Kaschau.

Löss und Schotter	1. Miskolcz	59·4°	Seehöhe
	2. Szikszó	60·5	„
	3. Forro-Encs	70·3	„
	4. Garadna	75·2	„
	5. Hidas Némethi	81·7	„
	6. Csán	94·2	„
	7. Kaschau	106·7	„

1. Das Hernadthal. Das Hernadthal begrenzt die westliche Flanke des Tokaj-Eperieser Trachytzuges, während die östliche Seite dieses Gebirges vom Bodrogfluss begleitet wird. So weit dieser Fluss die hier zu besprechenden Aufnahms-Sectionen durchzieht, bildet er kein eigentliches Thal, wie der Hernadfluss, sondern trennt die niederungarische Ebene von dem Tokajer Trachytgebirge. Im gleichen Parallel mit Csán im Hernadthal, wo die Uferlinien nahezu die Seehöhe von 100 Klftr. erreichen, übersteigen die Uferränder des Bodrog kaum die Höhe von 50 Klftr., z. B. an der Ueberfuhr bei Zemplin 51·5 und an der Mündung der Tápolondawa in den Bodrog bei Szürnyegh 52·5. Eine andere Eigenthümlichkeit dieses Theiles der ungarischen Ebene ist auch die, dass von Tokaj ab, wo der Bodrog einmündet, im Theissgebiet ein schnelleres Ansteigen des Terrains als im Bodroggebiet zu bemerken ist, so dass in gleichen Abständen von Tokaj, z. B. bei Csab am Theissfluss und bei Szürnyegh am Bodrog, das Uferland des letzteren bereits 3 Klftr. tiefer liegt, als jenes des Theissflusses. Die Hochwässer der Theiss fliessen in Folge dessen, sobald sie die Ufer überschreiten und die Dämme durchreissen, in das Bodroggebiet über und bilden in der Bodrog-Köz einen See, dessen Ufergrenzen man selbst vom Tokajer Berg aus nicht vollständig übersehen kann. Dieses Ereigniss trat ein durch die Frühjahrs-Hochwässer der Theiss im Jahre 1867, welche erst im Herbste vollständig abzogen.

2. Das Bergland. In dem in einer Länge von 7 Meilen in das Gebiet der Aufnahms-Sectionen hereinragenden Trachyt-Zuge bestehen mehrere Depressionen, welche als frequente Uebergangspunkte aus der Ebene des Bodrog in das Hernadthal benützt werden; die tieferen derselben werden von Strassen durchzogen.

Der bekannteste Uebergangspunkt ist jener von Keresztur nach Mád und Szérencz, der nicht über 80 Klftr. Seehöhe besitzt.

Der nächstfolgende weiter gegen Nord liegende ist jener, den von Szántó aus, die Strasse durch das Aranyosthal über Sima nach Erdöbenye und Szégi übersetzt.

Der dritte Uebergang besteht von Boldogkö über Basko nach Erdö-Horváthi und Tolcsva nach Liska.

Ein vierter von Viszoly, Korlát und Fony über Regeczke und Regecz-Huta nach Hutyka und Sárospatak.

Ein fünfter wichtiger Uebergangspunkt ist der von Zsujta - Göncz über Erdöbénye nach Bosva durch das Bosvathal nach Sátor-Alja-Ujhely.

Der letzte endlich im Gebiete meiner Aufnahms-Section ist jener, welchen die Strasse von Kaschau nach Ujhely übersteigt, welche von Csány am Hernád über Szkaros, Holoház Komlós und Palháza den Trachytzug durchquert. Dieser dürfte unter den genannten der höchst gelegene sein.

Innerhalb dieser Uebergangslinien sieht man die Sedimentär-Ablagerung in den Trachytstock weit eingreifen. Es sind dies Trachyttuffe, Mergel, Sande und Thone, welche meist noch von Diluvial-Geröll, dann von Nyirok und von Löss überlagert werden.

Diese Ablagerungen begrenzen ringsum den ganzen Trachytstock und lassen das Relief der domförmigen Rücken und Eruptionskegel schärfer hervortreten. Aeltere eozoische und paläozoische Gesteine werden zum Theil durch Eruptions-Kegeln überdeckt wie z. B. am Bárihegy, 1 Stunde nordöstlich von Ujhely.

Diese Gesteine: Gneiss, Glimmerschiefer, Thonschiefer; Sandsteine und Schiefer der Kohlenformation; Conglomerate, Quarzite und Schiefer der Dyas; dann Kalke der Trias, setzen die sogenannte Zempliner Gebirgs - Insel zusammen, welche ihrer Streichungsrichtung nach die Fortsetzung der von Krompach gegen Kaschau streichenden, ganz gleichartigen Gesteinszonen bildet. In der Linie Bogdány-Bisté sind diese alten Gesteinsschichten von dem Trachytgebirge durchrissen und überdeckt.

Der Trachytzug, welcher von diesen Gesteinszügen, die von Nord 50° gegen West streichen, unterbrochen wird, hat bis zu diesem Kreuzungspunkt von Tokaj ab eine Richtung, die 15° von Nord gegen Ost ablenkt, von da ab verfolgt er eine Richtung gegen Eperies hin, die etwa 25 bis 30° von Nord gegen Westen streicht. Durch diese Umstände werden auch die orographischen Verhältnisse des Gebirgsterrains einigermassen beeinflusst.

Eine weitere Gliederung derselben wird durch den Charakter der Gesteinsarten bedingt, welcher auch in den Niveau-Verhältnissen zum Ausdruck kommt.

Die höchsten Punkte der Berge und Hügel, welche aus einer und derselben Gebirgs- und Bodenart zusammengesetzt sind, bezeichnen das Maximum der Erhebung, in welcher bestimmte Schichten oder Gesteine auftreten. Stellt man dann die Durchschnitts-Niveaux dieser Maxima zusammen, so ergeben sich relative Höhenunterschiede zwischen den Zonen ungleicher Gebirgsarten, die man als die typischen Niveaux derselben bezeichnen kann.

Die höchsten Punkte der Erhebung der hier ausgeschiedenen Formationen, aus denen wir die Mittelwerthe nehmen, sind folgende:

1. Gneiss und Glimmerschiefer.

Csonkáshegy bei Mátyásháza NNW. von Ujhely	127·85 Wr. Klft.
Nagy-Girahegy bei Vitány NW. von Ujhely	122·85 „ „
Jó Oldalhegy, SW. bei Mihaly NNW. von Ujhely	136·05 „ „
Höhe über Mátyásháza	121·25 „ „
Mittel	127·00 Wr. Klft.

2. Thonschiefer und Quarzit der Grauwacke:

Felskuppe bei Kazmér	57·65 Wr. Klft.
Sz Andráshegy bei Legénye	96·05 „ „
Mittel	76·85 W. Klft.

3. Sandsteine und Schiefer der Steinkohlenformation:

Rokashégy bei Nagy Toronya, von Ujhely NNO.	130·62 Wr. Klft.
Szöllöhegy bei Velejte, südlich	136·85 „ „
Kérhegy bei Velejte, südöstlich	179·82 „ „
Fejdazohegy, südlich von Gercsely	196·46 „ „
Sztrekoheg, nordöstlich von Nagy-Toronya	220·77 „ „
Csokashegy, ONO. von Nagy-Toronya	240·45 „ „
Czebeköli, östlich von Nagy-Toronya	221·49 „ „
Csókashát, nördlich von Csarnahó	215·35 „ „
Höhe östlich bei Nagy-Toronya	181·22 „ „
Szöllöhegy, östlich von Csarnahó	173·06 „ „
Mittel	189·60 Wr. Klft.

4. Conglomerate, Quarzite und Schiefer der Dyasformation:

Höhe östlich über Csarnahó	160·41 Wr. Klft.
Hatfahát, östlich von Csarnahó	218·00 „ „
Zsiróhegy, südöstlich von Csarnahó	150·61 „ „
Mittel	176·34 Wr. Klft.

5. Kalke der unteren Trias:

Hegyeshegy bei Zemplén	144·05 Wr. Klft.
Meszhegy bei Lagmocz	149·50 „ „
Mittel	146·77 Wr. Klft.

6. Quarz-Trachyt.

Nagy-Miliczhegy, nördlich von Füzér	472·31 Wr. Klft.
Remetehegy, nordwestlich von Füzér	462·00 „ „
Magoshegy, nördlich bei Füzér	386·45 „ „
Ruine Füzér	287·85 „ „
Füzerhegy	183·45 „ „
Mittel	358·41 Wr. Klft.

7. Andesite:

Borosohegy, südöstlich bei Göncz	389 Wr. Klft.
Tokartető, nördlich von Regeczke	298 „ „
Holduska, nordwestlich von Erdőbenye	236 „ „
Magoska, nordöstlich von Boldogkő	392 „ „
Mittel	328·7 Wr. Klft.

8. Lithoidite und Perlite:

Szokolya bei Erdőbenye, nördlich	341·92 Wr. Klft.
Emberkő bei Radvány	298·85 „ „
Korombegy bei Kajata	301·43 „ „
Babahegy bei Pusztafalu	312·85 „ „
Mittel	313·76 Wr. Klft.

9. Tuffe der marinen Stufe:

Puszta Torkos bei Kozma westlich	156·45 Wr. Klft.
Kérhegy bei Füzer	126·05 „ „
Mittel	141·25 Wr. Klft.

10. Tuffe der Cerithienstufe:

Kaniahegy bei Boszva	119·85 Wr. Klft.
Nyirhegy bei Kaso	126·09 „ „
Czervena-Hlina bei Veléjte	104·85 „ „
Mittel	116·93 Wr. Klft.

11. Tegel und Sand:

Na Hliniku bei Lastocz	110·45 Wr. Klft.
Bocsov-Erdö bei Istáncz	121·45 „ „
Kozma	93·37 „ „
Mittel	108·42 Wr. Klft.

12. Diluvialer Schotter, Nyirok und Löss:

Danz-Patak, Puszta Csokas	104·65 Wr. Klft.
Boszva, Pussta Kápolna	118·45 „ „
„ „ Liget Major	118·05 „ „
Hatföldhegy bei Radvány	99·05 „ „
Kómari Puszta bei Barancz	87·00 „ „
Bionicsahegy bei Kasó nördlich	85·92 „ „
Peter Deak, nordöstlich bei Tarczal	112·15 „ „
Mittel	103·61 Wr. Klft.

So wie für die Gebirgsarten des Berg- und Hügellandes, welche aus den wenigen mir bekannt gewordenen Messungen zusammengestellt sind, lassen sich auch für die Bodenarten der Ebene, für den Flugsand, den Lösssand und den humösen Sand und Lehm (das Alluvium) Mittelwerthe für die von denselben in unserem Gebiete erreichten Höhen aufstellen.

13. Flugsand:

In der Bodrog-Ebene	Bodzaz Ujlak	51·85 Wr. Klft.
	Kisfalud Puszta	48·85 „ „
	Molyva bei Jmregh	52·80 „ „
	Nesbest	57·99 „ „
	Körtvélyes Puszta	50·05 „ „
	Magas-Homok bei Öros	50 16 „ „
	Véghegy bei Karcsa	47·21 „ „
	Mittel	52·27 Wr. Klft.
Landrücken der Nyir.	Lajos Vary	82·0 Wr. Klft.
	Lyukas Halom	69·0 „ „
	Leszkay Ferencz	65·7 „ „
	Benehalom bei Nyiregyháza	62·8 „ „
	Senyör Szöllö bei Tura	61·5 „ „
	Mittel	68·2 Wr. Klft.

14. Lösssand (oder bündiger Sand):

Im Landrücken der Nyir	Bei Kishaz der Csegehalom	60·3 Wr. Klft.
	Kövecseshalom bei Hajdu Dorog	58·8 „ „
	Nagyhát bei Nánas	50·6 „ „
	Szent Mihály	54·9 „ „
	Magas Szálás	58·5 „ „
	Mittel	56·6 Wr. Klft.

15. Lösslehm, auch humöser Lehm:

In der Theiss-niederung.	Papahalom bei Ujváros	48·0 Wr. Klft.
	Ujváros	46·2 „ „
	Cserepsi Csárda	51·6 „ „
	Nagy Rónahalom	47·0 „ „
	Schafställe auf Désahát	45·9 „ „
	Vecsei Karol bei Hajdu-Nánas	48·8 „ „
	Hajdu-Nánas	50·6 „ „
	Tisza Dób	49·5 „ „
	Mittel	48·4 Wr. Klft.

16. Alluvionen der Theissniederung:

Kis Hortobágy	43·1 Wr. Klft.
Koponya halom	42·6 „ „
Akosztohát bei Polgár	43·4 „ „
Kaprosziház	44·7 „ „
Mittel	43·5 Wr. Klft.

Die vorstehend gefundenen Mittelwerthe geben somit die für die Gegend im Allgemeinen typischen Niveauverhältnisse der gleichartigen Gebirgs- und Bodenarten an.

Nach den drei verschiedenen geographischen Sondergebieten vertheilen sich dieselben wie folgt:

A) Die Zempliner Gebirgsinsel mit langen flachen Gebirgsrücken und mit gegen West gekehrten Schichtköpfen nach Ost verflächend, besteht aus:

1. Gneiss und Glimmerschiefer mit einer mittleren Höhe von	127·00 Wr. Klft.
2. Thonschiefern und Quarziten der Grauwacke — von	76·85 „ „
3. Sandsteinen und Schiefern der Steinkohlenformatio—von	189·60 „ „
4. Conglomeraten und Quarziten der Dyasformation — von	176·34 „ „
5. Aus Kalken der unteren Trias — von	146·77 „ „

B) Der Tokaj-Eperieser Gebirgszug. Derselbe besteht im Wesentlichen aus einem auf Spalten im darunter liegenden Schichtgebirge aufgesetzten, langen, domförmigen Rücken, welcher an den Flanken besonders im Osten, von submarinen, in Schichten abgesetzten Gesteinslagen umsäumt ist, und schliesslich überdeckt wird von Schotter und Löss, welche nach auswärts sich in sanft geneigten Flächen ausbreiten.

Die wichtigsten Höhenniveaux dieses Gebirges sind:

6. Quarz-Trachyt	358·41 Wr. Klft.
7. Andesit	328·70 „ „
8. Lithoidit, Perlite und Laven	313·70 „ „
9. Tuffe der marinen Stufe	141·25 „ „
10. Tuffe der Cerithien-Stufe	116·90 „ „
11. Tegel und Sande	108·42 „ „
12. Diluvialer Schotter, Nyirok und Löss	103·60 „ „

C) Der Landrücken der Nyir und die Bodrogköz sind Theile des Bodens der ungarischen Ebene, welche ehemals von einem grossen Binnensee bedeckt war, auf dessen Grund Sand angehäuft wurde, der nun nach Trockenlegung des Sees durch den Wind in Dünenform zusammengeweht liegt. Durch die Flüsse des Gebietes wurde derselbe in einzelne Theile zerlegt, welche von neueren Bildungen fluviatilen und limnischen Charakters begleitet und umsäumt sind.

Die Höhenwerthe für die Niveaux, welche diese Gebilde einnehmen, sind:

13. Flugsand	68·2 Wr. Klft.
14. Lösssand oder bündiger Sand	56·6 „ „
15. Lösslehm, auch humöser Lehm	48·4 „ „
16. Alluvionen der Theiss-Niederung	43·5 „ „

Geologische Verhältnisse.

A) Die Zempliner Gebirgsinsel.

Es wurde bereits erwähnt, dass diese Gebirgsinsel eine Fortsetzung jenes Gebirgszuges sei, der von Krompach gegen Kaschau von den gleichen Gesteinszonen zusammengesetzt ist, und von Süd 40° gegen Ost streicht oder von Zemplin gegen Kaschau hin in der Richtung Nord 50° gegen West abweicht.

Diese Insel umfasst ungefähr 5 Quadratmeilen und liegt zwischen dem Ronyvafluss und dem Bodrog. Nur der krystallinische Theil, aus Gneiss, Glimmerschiefer und Thonschiefer zusammengesetzt, befindet sich zwischen dem Ronyva- und Bosvaflusse, circa $1/2$ Quadratmeile an der Oberfläche umfassend. Die in der verlängerten Richtung der Insel, jenseits des Bodrog schon in der Bodrgköz liegenden Kövesder-Berge, aus Andesit und dessen Laven bestehend, gehören eigentlich nicht mehr zu dieser Insel.

1. Gneiss und Glimmerschiefer setzen den niedrigen Höhenrücken zusammen, dessen südöstlichstes Ende bei den vereinigten Orten Felsö-Regmecz und Mátyásháza am Ronyvaflusse $1\,1/2$ Meilen NNO. von Sátor-Alja-Ujhely, und dessen nordwestliches Ende bei dem Bade von Biste, etwa 2800 Klafter von Mátyásháza entfernt liegt. Vom Löss unverdeckt, ragt dieser Rücken etwa in einer Breite von circa 800 Klafter empor; jedoch kommen, wo der Löss abgewaschen ist, namentlich in den Wasserrissen nördlich bei Villy und Vitány und auf den Weideplätzen westlich bei Nagy-Kazmér noch einzelne Partien dieser krystallinischen Gesteine zu Tage; die südlicheren Kuppen dieses Rückens, Csonkáshegy, Nagy-Girahegy, Korombegy bestehen aus Gneiss.

Die nördlich vorliegenden Kuppen und Abhänge wie jene über Bad Biste, Jó-Oldalhegy, und die über Mátyásháza Liegende, bestehen aus Glimmerschiefer. Beide Gesteinsarten, Gneiss und Glimmerschiefer kommen jedoch im ganzen Verbreitungsbezirke nicht in einer so typischen Ausbildungsweise vor, dass eine zweifellos sichere Scheidung derselben von einander überall durchführbar ist. Sie sind in vollkommen zersetztem Zustande; namentlich der Feldspath im Gneiss ist vollständig in Kaolin umgewandelt und der Glimmerschiefer ist meist so zerfallen, dass er nur durch die häufiger in ihm auftretenden Quarzgänge deutlicher, erkennbar wird. Auch kommen in demselben häufig andere Zersetzungsprodukte als Thon, namentlich Brauneisenstein-Nieren, ziemlich häufig vor.

Im Gneisse kann man zwei Varietäten unterscheiden: *a*) eine an Quarz und Glimmer äusserst reiche; hier ist der Glimmer in breiten weissen Schuppen ausgebildet mit unzusammenhängenden Zwischenlagen von

Kaolin, dessen dünne Lamellen die etwas in die Länge gezogenen Quarzkörner von einander trennen, *b*) eine äusserst quarzarme, in welcher der Glimmer durch Talk und Chlorit vertreten wird. Der Feldspath desselben ist ebenfalls zu Kaolin zersetzt. Dieser Gneiss erscheint als grünlichgraues, weiss punktirtes Gestein, er findet sich in dem tiefen Wasserriss, welcher vom nördlichen Ende des Ortes Vitány gegen den Nagy-Girahegy hinanzieht.

2. Thonschiefer und Quarzite der Grauwacke (devonisch) besäumen die Gehänge an der Nordseite des Oldálhegy und liegen den krystallinischen Schiefern auf. Einzelne isolirte Partien stehen wenig über der Thalsohle erhöht bei Nagy- und Kis-Kazmér an, ebenso besteht der Andráshegy bei Legenye aus solchem Thonschiefer. Diese einzelnen isolirten Theile hängen in der Tiefe wohl unzweifelhaft zusammen, nur ist dieses Verhältniss im Ronyvathal theils durch Alluvionen, theils durch eine mächtige Lössdecke verdeckt.

Der Thonschiefer ist flaserig und von Brauneisenstein durchzogen. Zahlreiche Quarzitlager und Quarzzüge duchziehen die Schichten des Thonschiefers. Dieselben finden in sofern praktische Verwendung, als sie bei Kis Kazmér für Strassenschotter gebrochen werden.

Eine genauere Feststellung des relativen Alters dieser Schichten ist wegen des absoluten Mangels von Versteinerungen nicht möglich. Man weist denselben am passendsten ihre Stelle zwischen den Gesteinen der krystallinischen Schiefer und jener der Steinkohlenformation an, wozu die analogen Vorkommnisse in anderen Theilen Ober-Ungarns nördlich und westlich von Kaschau einigermassen berechtigen.

Legt man auf den petrographischen Charakter bei Parallelisirung der Formationsglieder einigen Werth, wenn andere Hilfsmittel, wie Petrefacte nicht zur Verfügung sind, so kann man die Quarzite dieser Schiefer mit den mährischen Devon-Quarziten in Parallele stellen.

3. Sandsteine und Schiefer der Steinkohlenformation sind hinreichend nach der Bestimmung von D. Stur charakterisirt durch *Cyatheites arborescens Schlotth.* und ein unvollständiges Blatt von *Cordaites borassifolia* vom Szöllöhegy bei Kis-Toronya. Sie setzen die Hauptmasse der Zempliner Gebirgs-Insel zusammen, und zwar von Velejte angefangen bis Csarnahó, wo dieselben von Gebilden der Dyasformation bedeckt werden. Das ganze von diesen Sandsteinen und Schiefern zusammengesetzte Gebiet ist bewaldet, und nur die westlichen, tieferen Abhänge gegen die Ebene bei Nagy- und Kis-Toronya tragen Weingärten und werden noch als Theile der Hegyalja betrachtet. Nur den Aufgrabungen in diesen Weingärten, um Steine zur Begrenzung der Gartenparzellen zu gewinnen, ist es zu danken, dass die oben bezeichneten Pflanzenfunde gemacht werden konnten.

Im ganzen bewaldeten Theile des Sandsteingebietes finden sich weder tiefere Einrisse noch anderweitige Entblössungen, die eine genauere Einsicht in die Schichtenfolge gestatten würden. Nur an dem Ostabhange des Simonhegy fand ich den Kulmschiefern ähnliche Schiefer.

Die Begrenzung der Steinkohlenformation nach unten scharf durchzuführen ist nicht möglich, und es sind daher alle Sandsteine zwischen Csarnahó und Velejte in diese Formation eingereiht.

In den Gärten am Szöllöhegy bei Kis-Toronya liegen zwischen grünlichgrauen Sandstein-Schiefern, welche ebenfalls undeutliche Pflanzenreste führen, dunklere Mergelschiefer, welche die oben angegebenen Pflanzen enthalten.

Dieselben wechseln mit hornsteinartigen Lagen, die wegen ihrer Splittrigkeit leicht in parellelopipedische Stücke zerfallen und hierdurch auf grössere Strecken leichter erkennbar sind, als die anderen Gesteinsvarietäten dieser Formation. Solche hornsteinartige Schichtlagen finden sich auf dem Wege, welcher über dem gegen Csarnaho sich absenkenden Rücken des Simonhegy führt. Auf der Kuppe des Simonhegy finden sich grobkörnige, durch fein zerstreuten Glimmer gesprenkelte Sandsteine, welche ziemlich regelmässig nach Art der Basaltsäulen geklüftet sind.

Andere Varietäten von Sandsteinen herrschen im nördlichen Theil der Insel gegen Velejte hin vor, namentlich Arkosensandsteine, welche sehr glimmerreich sind.

4. Die Conglomerate, Quarzite und Mergelschiefer der Dyasformation legen sich am Südende des Simonhegy und des Szöllöhegy bei Kiss-Toronya in einer niedereren Stufe den oben besprochenen Gesteinen an, und erfüllen die gegen Borsi und Szöllöskö nordöstlich und östlich von Ujhely sich öffnende Bucht, in welcher an tieferen Stellen diese Gesteine noch weiter unter der Decke von Nyirok und Löss zum Vorschein kommen.

Hiedurch entstehen an der Oberfläche die inselartigen Abgrenzungen des Hegyeshegy, Zsirohegy, Hatfahát etc. westlich von Zemplin.

Als die tiefsten Gesteinslagen dieser Formation müssen die verrucanoartigen Conglomerate mit rothen Mergellagen des Barihegy bei Bari und von Csarnahó betrachtet werden; dieselben fallen von den grauen Sandsteinen der Steinkohlenformation in südöstlicher Richtung ab.

Das Conglomerat besteht vorzüglich aus groben, oft $1/2$—1 Schuh Durchmesser haltenden Quarzgeschieben mit geringer Beimengung von Trümmern des Gneisses oder Glimmerschiefers. In den oberen Lagen werden rothe Mergel herrschender; diese treten namentlich am Fuss des Kishegy bei Bari in den Weingärten auf und werden in sehr ungeeigneter Weise als Strassenschotter verwendet. Die südlichsten Theile der Bucht von Csarnahó beherrschen die Quarzite, welche den beim Uj-Major nächst Kis-Bari gegen den Hatfahát hinziehenden Rücken, ferner den Zsirohegy und die Kuppen des Hegyeshegy bei Zemplin zusammensetzen. Einzelne kleinere Partien dieser Quarzite treten im Liegenden des Kalkes vom Meszhegy bei Lagmocz, sowie an den tieferen Stellen am rechten Ufer des Bodrog zwischen Szöllöskö und Lagmocz auf. Eine ganz kleine isolirte, niedere Kuppe am linken Bodrogufer, etwa 600 Klftr. von der Bodrog-Brücke an der Strasse gegen Szomotor, ist ebenfalls aus einem Quarzit zusammengesetzt, dessen Schichten ein südöstliches Verflächen zeigen.

Die Quarzite sind gelblich oder röthlich weiss, und nähern sich durch zahlreich eingeschlossene, zu Kaolin zersetzte Feldspathkörner den Arkosensandsteinen; Glimmer jedoch fehlt denselben. Sie liefern ein vorzügliches Strassenbeschotterungs-Material.

Im Hangenden der Quarzite am linken Bodrogufer treten noch rothe und grünliche sehr glimmerreiche Sandsteine auf, welche quarzarm

zu nennen sind, und desshalb zur Strassenbeschotterung nicht verwendet werden.

Aehnliche Sandsteine befinden sich am rechten Bodrogufer, dort wo der Kalk des Meszhegy bei Lagmcóz bis an das Inudationsgebiet heranreicht. Mit diesen Sandsteinen kommen bunte Mergel vor, in welche die Bauern Kellerräume graben. Die Schichten, welche wahrnehmbar sind, zeigen ein ostnordöstliches Verflächen und fallen unmittelbar unter den Kalk von Lagmócz ein. Ob diese Mergel nicht Repräsentanten der Werfener Schichten seien, muss einstweilen noch in Frage bleiben.

Die ganze Gruppe der hier zur Dyasformation gestellten Gesteine zeichnet sich an allen Orten ihres Vorkommens im nordwestlichen Ungarn durch den gleichartigen petrographischen Charakter aus; die Auflagerung dieser Gruppe über den Sandsteinen der Steinkohlenformation beim Szöllöhegy nördlich von Bari und das Einfallen ihrer höchsten Schichtenglieder unter die Kalke von Lagmócz, welche zur Trias gezählt werden, gewährt der Einreihung dieser Gesteinsgruppe in die Dyas viel Sicherheit.

5. Die Kalke der unteren Trias. Wenn die von v. Richthofen und Hingenau[1]) als solche anerkannten Kalke von Lagmócz noch durch etwaige glückliche Funde von bezeichnenden Petrefacten, wie *Terebratula vulgaris* oder *Spirifer Mentzeli*, welche in petrographisch ganz gleichen Kalken über der Schichtgruppe des Rothliegenden im nordwestlichen Ungarn gefunden wurden, auch hier nachgewiesen werden könnten, würde diese Stellung eine zweifellose sein. Es würde auch die angenommene Stellung der darunter folgenden Quarzite an Sicherheit gewinnen.

Leider gelang es weder v. Richthofen und v. Hingenau noch mir, und auch bei dem wiederholten Besuch dieser Stelle mit Herrn Director Hauer gelang es nicht, solche aufzufinden.

Da aber alle diese Stelle besuchenden Beobachter bisher die schwarzgrauen, späthigen, oft dünnplattigen Kalke wegen ihres petrographischen Habitus sofort mit den Guttensteiner Kalken der Alpen — den tiefsten der kalkigen Triaszone — indentificirten, die sich auch später durch den Fund von *Ceratites nodosus* [2]) als wirkliches Aequivalent des Muschelkalkes erwiesen haben, so ist die gegebene Deutung wohl die richtige.

Die Kalke von Lagmócz schliessen die Reihe der Gesteinsgruppen, welche die Zempliner-Gebirgsinsel zusammensetzt. In dem südlichsten Theile derselben lagern sie sich als äusserste Zone, von den Abhängen des Hegyeshegy bei Zemplén, bis gegen Szöllöskö und Kis-Bari, den Sandsteinen und Quarziten der Dyasformation an. Diese Zone jedoch ist durch Denudation oberflächlich in mehrere Theile getrennt, welche durch eine Lössdecke von einander abgegrenzt werden. Die grösste und bekannteste Kalkpartie dieser Zone bildet der Mészhegy von Lagmócz. Die nächst grössten sind am Ostabhang des Hegyeshegy, an welchem mehrere kleinere schmale Rücken von Uj-Major bei Bari, bis gegen Szöllöskö hin sich ausdehnen.

---

1) Franz R. v. Hauer. Bericht über die geologische Uebersichtsaufnahme im nordöstlichen Ungarn im Sommer 1858. Jahrb. 1859, p. 408.

2) Stur. Bericht über die geologische Aufnahme im oberen Waag- und Granthal. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1866, p. 356.

Ueberall bestehen Brüche, eigentlich sind es nur oberflächliche Aufwühlungen, durch welche das ganze Terrain verwüstet wird. Seit uralten Zeiten wird der Bedarf an Kalk für einen grossen Theil der ungarischen Ebene gegen Debreczin, gegen Bereghszász und darüber hinaus von hier gedeckt. Die Bauern von Lagmócz wühlen ein jeder auf seinem Grunde die Kalksteine heraus, brennen den Kalk mit ihrem eigenen Holze und verfrachten sie mit eigenem Wagen. Wie es vor 1000 Jahren etwa geschehen, gerade so primitiv wird auch jetzt noch dieser Industriezweig hier betrieben.

Ein kleines Kapital, gepaart mit etwas Intelligenz und Fleiss, müsste einen lucrativen Industriezweig hier schaffen können, denn für 100 Quadratmeilen Landes kann der Bedarf an Kalk am vortheilhaftesten nur von diesem Punkte gedeckt werden.

B) Der Tokaj-Eperieser-Gebirgszug.

Die Hauptmasse dieses Gebietes ist aus verschiedenen Trachytgesteinen und Tuffen zusammengesetzt und am Aussenrand von jüngeren Sedimenten bedeckt.

Ueber dieses Gebiet, namentlich über jenen Theil, welcher Gegenstand dieser Erläuterungen ist, sind bereits zahlreiche Beobachtungen von Beudant [1]), Richthofen [2]), Szabó [3]) und Anderen veröffentlicht.

Die Untersuchungen der genannten Herren ergaben differirende Anschauungsweisen über die Zusammenfassung in einheitliche Gruppen der in so zahlreichen Variationen auftretenden, und durch den petrographischen Charakter so reich gegliederten Gesteine der Trachytfamilie.

Es kann nicht der Gegenstand dieser Erläuterungen sein, diese Differenzen kritisch zu beleuchten, ich muss in dieser Beziehung den Leser auf die angeführte Literatur verweisen. Erst eine genauere Untersuchung ganzer Reihen von Gesteinen, in welcher die Uebergänge ihre volle Vertretung fänden, mittelst mikroskopischer Dünnschliffe und durch chemische Analyse kann erst vollkommen klare Einsicht in die Genesis dieser grossen Gesteinsfamilie bringen und eine gut begründete Classification ermöglichen.

Ich beschränke mich daher darauf, diejenigen Gesichtspunkte darzulegen, welche mich bei der Ausscheidung und Abgrenzung der Gesteine auf der geologischen Karte geleitet haben.

Nach den neueren petrographischen Arbeiten von Rath [4]) und Proells [5]), sowie in den älteren Arbeiten dieser Art, von Abich, Rose, Roth werden die Trachyte nach den Feldspathen eingetheilt in Sanidin,

---

[1]) Voyage mineralogique et geologique en Hongrie 1818, deutsch bearbeitet von Kleinschrod Leipzig 1825.

[2]) Studien aus den ungarisch-siebenbürgischen Trachyt-Gebirgen. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanst. 1860, p. 153.

[3]) Die Trachyte und Rhyolithe der Umgebung von Tokaj im Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. 1866, p. 82.

[4]) Geognostische Mittheilungen über die Euganäischen Berge bei Padua. Zeitschr. der deutsch-geol. Gesellsch. 1869, p. 461.

[5]) Beiträge zur Kenntniss der Trachyte. Neues Jahrbuch von Leonhard und Geinitz. 1866, p. 647.

Sanidin-Oligoklas und Oligoklastrachyte; zur ferneren Gliederung wird der frei ausgeschiedene Quarz oder die Hornblende und der Augit benützt. Alle diese Gesteine haben ihre Obsidiane, Bimssteine und Perlite. Diese Gliederung der Trachytgruppe ist in dem Lehrbuche von Zirkel [1]) und von Naumann [2]) eingeführt worden, wobei die Arbeiten der österreichischen Forscher in dieser Richtung, der Herren v. Richthofen, Stache, Karl v. Hauer, Tschermak und Anderer, nicht ohne massgebenden Einfluss blieben.

Nach diesen Lehrbüchern bleibt der Name Trachyt auf die Sanidin führenden Gesteine beschränkt, und die Sanidin-Oligoklas und Oligoklas führenden Gesteine sind unter dem Namen Andesite zusammengefasst. Wenn freier Quarz darin auftritt, scheiden sich diese Gesteine noch weiter in Quarztrachyte (Liparit Roth, rhyolithischen Trachyt Szabó) und Quarz-Andesite, (Dacite Stache).

Der Name Rhyolith, den Richthofen für eine grosse Gruppe Gesteine aufstellte und welcher im Laufe der Zeit mannigfache Anfechtungen erfuhr, bleibt nach Naumann nur mehr auf die hyalinen Gesteine der Trachytfamilie, auf Perlit, Obsidian, Bimsstein beschränkt, die anderen Ausbildungsformen, wie Lithoidit, Sphärulith, Lytophysen stellt Naumann in die Gruppe der Liparite. Nach meinen Erfahrungen ist dies eine unnatürliche Trennung, denn Perlit, Sphärolithe und Lithoidite, Obsidiane und Bimssteine, sind so enge mit einander verbunden, dass sie immer als eine ganze Gruppe zusammengefasst werden müssen. Mag der Streit, ob die hier genannten Gesteine unter diesen oder jenen Namen zu vereinigen seien noch länger fortdauern, eine Theilung in zwei Gruppen, wie sie Naumann vorschlägt, kann in geologischen Karten, namentlich in solchen nicht zum Ausdruck kommen, welche das ungarische Trachytgebiet umfassen.

In dem Gebiete der Karten, welche hier besprochen werden, brachte ich zur Darstellung unter der Benennung: 1. Grünstein-Trachyt, die erzführenden Andesite von Telkibánya, die Amphibol-Andesite vom Vár- und Sátorhegy bei Ujhely, und die Andesite von der Szürnieczka-Hora, zwischen Garany und Imregh am Bodrog.

Als Quarztrachyte, wobei es unentschieden bleibt, ob sie ältere oder jüngere sind, sind zu betrachten: der rhyolithische Trachyt Szabó vom Tokajer Berg, dann die Gebirgsgruppe bei Füzér, der Kiss-Girahegy bei Vitány und einzelne Kuppen bei Nagy-Kövesd.

Als Andesit ergiebt sich die Hauptmasse der ganzen Trachytkette, wobei es noch unentschieden bleibt, ob nicht einzelne kleinere Partien von Sanidintrachyten inbegriffen sind. Jedenfalls ist ihr Vorkommen in diesem Gebiete ein viel beschränkteres, und der Masse nach gegenüber den Andesiten verschwindend; ferner sind ausgeschieden als Rhyolithe, die Perlite und Lithoidite, welche die Hauptmasse ausmachen, in welcher Obsidiane, Bimssteine, Sphärolithe und Lithophysen nur untergeordnet vorkommen.

Hierauf lasse ich dann in der Beschreibung die klastischen Petrefacten führenden Tuff-Gesteine folgen.

---

[1]) Lehrburch der Petrographie 1. Bd. Bonn 1866.
[2]) Lehrbuch der Geognosie 2. Auflage, 3. Bd. 2. Lieferung.

1, Der Grünsteintrachyt[1]) (erzführender Andesit) setzt die bewaldeten Höhen, nördlich von Telkibánya westlich bis gegen Paniok hin, auf der östlichen Seite bis Hollóháza, ferner die Höhenpunkte Nagy Hegy, Gyerpóhegy, Nagy-Rosashegy, Szántohegy, Biskahegy und Cserebeshegy zusammen[2]). In diesen ganzen Gebieten sieht man zahllose Aufwühlungen der Oberfläche, wo nach Erzgängen geschürft wurde.

Dieselben fallen in eine sehr frühe Zeit, in welcher man noch keinen regelrechten Bergbau zu führen verstand, später betrieb der königliche Fiscus schwunghaften Bau, der jedoch auch seit 1848 vollständig aufgelassen ist.

Richthofen konnte im Jahre 1858 von Herrn Hakey, der seither verstorben ist, noch manche Angabe über Gruben- und Gangverhältnisse erhalten, welche sich auch auf Seite 248—249 seiner Studien aufgeführt finden. Gegenwärtig jedoch ist alles verfallen, nur Bauern fristen noch den Bau, und gewinnen einigen goldhältigen Silberschlich.

In der Nähe der Erzgänge ist der Grünsteintrachyt fast vollständig zersetzt, weich, gebleicht und fast nur aus Thonerde bestehend (Gestein Nr. 26 und 2 der Trachytsammlung). Bei fortschreitender Zersetzung wird er zu einem ziemlich reinen Porzellan- oder Steingutthon, welcher für die Porzellanfabrik in Telkibánya, so wie für jene in Hollóháza den nöthigen Thon liefert.

In welchem Verhältnisse die als Rhyolith bezeichneten Gesteine (Nr. 27 und 28 der Sammlung) von Vöres Visz NO. von Telkibánya, wo ehemals der schwunghafte Goldbergbau betrieben wurde, zu den umgebenden zersetzten Grünsteintrachyten stehen, konnte nicht eruirt werden, da dies Haldenstücke sind, die aus dem Inneren des bestandenen Bergbaues gefördert sind, auf dessen einstigen Bestand nur mehr diese Halden und die stark Eisenoxyd absetzenden Stollenwässer hindeuten.

Den erzführenden Grünsteintrachyten steht in petrographischer Hinsicht das Gestein von der Szürnieczker Hora bei Szürnieg am Bodrog, ein grünlich braunes Gestein, ins röthliche schillernd, sehr nahe. Es zeigt nur mehr hin und wieder triklinen Feldspath (Mikrotin Tschermak). Die ziemlich ausgedehnte Kuppe dieses Hügels wie dessen Abhänge sind allseitig vom Lösssand bedeckt.

Eine andere Ausbildungsform besitzt der unter der Bezeichnung Grünsteintrachyt auf der Karte ausgeschiedene Amphibol-Andesit, von den Bergen über Ujhely, der Várhegy, Sátorhegy etc. Es ist dies die Pechsteinartige. Herr Director Tschermak unterzog das Gestein vom Várhegy einer mikroskopischen Untersuchung und theilt mir darüber Folgendes mit: „Die in grösseren Krystallen eingeschlossenen Mineralien sind Mikrotin und Hornblende, ausserdem erkennt man Punkte von bläulichem Opal, eine kaolinartige Substanz in Höhlungen, ferner ein Gemisch der beiden Letzteren. Die Mikrotine haben viele Einschlüsse, die wie Hornblende aussehen. Die Grundmasse ist pechsteinartig, aus ein-

---

[1]) Wenn ich mich im Folgendem öfter auf Gesteinsnummern, ohne weitere Erklärung oder Bemerkung beziehe, so sind dies die Nummern der Gesteine jener Trachyt-Sammlungen welche von mir im Auftrage der geologischen Reichsanstalt zusammengestellt und mit der gleichen Bezeichnung an Institute und an Fachmänner zum Studium hinaus gegeben wurden.

[2]) Nr. 1 der Sammlung ist das typische Gestein für diese Gegend.

zelnen kleinen Kryställchen bestehend. Man unterscheidet in dem Dünnschliff, Sanidinkrystalle oft in die Grundmasse übergehend, dann Mikrotin und Magnetit". Der letztere Umstand, dass dies Gestein auch Sanidin führend ist, mag Herrn Professor Szabó veranlasst haben, dasselbe als Amphibol-Trachyt zu bezeichnen.

2. Andesite. Die nicht erzführenden Andesite jüngeren Alters bilden die Hauptmasse des Gebirges.

In ganz frischem Zustande bemerkt man in diesen Gesteinen allenthalben die Mikrotine ausgeschieden in der dunklen Grundmasse, welche feinkörnig krystallinisch ist.

Das Gestein SO. von Rank, NNO. von Ober-Kemencze (Nr. 24 der Sammlung) zeigt diesen Charakter deutlich. Die Natronfeldspäthe, welche sich viel leichter zersetzen als die Kalifeldspäthe, treten bei der Verwitterung alsbald als thonerdige lichte Punkte hervor, und geben hierdurch der übrigen dunkel gebliebenen Grundmasse ein weisspunktirtes Aussehen, wodurch sich die graue Farbe ergibt, mit welcher die meisten Gesteine dieser Art an der Oberfläche erscheinen, daher die von Richthofen gebrauchte Bezeichnung: grauer Trachyt.

Die fortschreitende Zersetzung, die wirklich an vielen Stellen durch Gas-Exhalationen befördert wurde, konnte endlich ein erdig thoniges Gestein erzeugen (wie Nr. 23), Paulinehalde in Czervenicza, welches sich, seinem Habitus nach, allmählig den Alaunsteinen nähert. Zwischenglieder in der Zersetzungsreihe der Andesite bilden die Gesteine vom Magos Tér, südlich von Telkibánya, OSO. von Göncz (Nr. 25) und zwischen Tuhrina und Czervenicza SO. von Eperies und NO. von Somos (Nr. 19).

Diese Andesite sind das herrschende Gestein durch alle Theile des Eperies-Tokajer Gebirges. Mag sein, dass noch vorherrschend Sanidin führende Gesteine, als echte Trachyte, an einzelnen Stellen sich abscheiden lassen, namentlich scheinen die Laven, welche an verschiedenen Punkten in diesem Gebirge auftreten, Kalifeldspäthe als ausgeschiedene Gemengtheile zu besitzen [1]), jedenfalls sind sie der grossen Masse Mikrotin führender Gesteine gegenüber verschwindend.

Die von mir als Sanidinit bezeichneten Gesteine (Nr. 30, 35 und 38) der Sammlung, vom Tokajer Bahnhof und Tokaj Nordende ist gegenwärtig als irrig zu bezeichnen, da durch die Analyse von Nr. 30 Karl v. Hauer [2]) nachgewiesen hat, dass es in der That ein Kalk-Natronfeldspath ist, der dieses Gestein zusammensetzt und sie desshalb eher zu den Andesiten zu zählen sind, als zu den eigentlichen Trachyten. In der That ist das Gestein 30 von einem ganz anderen Punkte des Tokajer Berges, von der äusseren Umrandung, wo die Gesteine schon die hyaline Ausbildungsform annehmen, noch mehr Nr. 35 (beide aus demselben Bruch), während die Hauptmasse des Tokajer Berges aus dem Gestein besteht, welches Professor Szabó wegen des frei ausgeschiedenen Quarzes rhyolitischen Trachyt nannte; ein solches Gestein, ist Nr. 38 Tokaj-Nord

[1]) Siehe die Analyse von Karl v. Hauer. Verhandl. 1860, p. 52. Der Feldspath von der Kuppe des Barihegy, (welche aus Lava besteht) ist derselbe wie von dem Tuff bei Legenye.

[2]) Nr. 7 der Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1869, p. 146.

ende und Nr. 39 von dem Hügel bei Erdöbenye, welcher im Osten des Ortes sich erhebt. Einer geschickten Hand dürfte es gelingen, aus diesen beiden Gesteinen ebenfalls Dihexader von freiem Quarz heraus zu präpariren, so wie es Herrn Professor Szabó aus dem Gesteine vom Tokajer-Berg gelungen ist.

Es gebührt, nach den ausgeführten Analysen, dem Tokajer Gestein, so weit es keine hyaline Ausbildungsform besitzt, die Bezeichnung Quarz-Andesit; Nr. 38 und 39 dei Sammlung sind Repräsentaneten hievon.

3. Quarztrachyte. Dieselben haben hier nur eine untergeordnete Ausdehnung. Gesteine dieser Art enthält die schon erwähnte Gebirgsgruppe, nördlich von Füzér im Abaujer Comitat. Es sind dies lichtgraue, bis bräunlichgrüne Gesteine, nicht mehr in ganz frischem Zustande, sondern deren Grundmasse und die Feldspäthe sind mehr weniger, schon zersetzt. Herr Director Tschermak hat jedoch dieses Gestein untersucht, und sagt: „die in grösseren Krystallen ausgebildeten Mineralien sind Sanidin, Quarz, Biotit. Die Sanidine zeigen unter dem Mikroskop Einschlüsse von Biotit und Verwachsungen mit sehr dünnen Lamellen von Mikrotin. In der Grundmasse sieht man: Sanidinzwillinge nach dem Karlsbader Gesetz, feine Nadeln, Mikrolithe und Biotit.“

Die Gruppe, welche ich als aus diesem Gestein zusammengesetzt ausgeschieden habe, besteht aus den Bergen Füzérhegy, Ruine Füzér, Örhegy, Magohegy, Tolvaihegy, Remetehegy, Nyaraderhegy, Ordahegy, Almashegy, Hermaházhegy, Nagy und Kis Miliczhegy, Sárhegy. Alle Punkte sind nördlich von Füzér. Ob diese Gebirgsart noch weiter gegen Norden hin fortsetzt kann erst meine diesjährige Untersuchung zeigen.

Ein diesem Gestein im petrographischen Charakter sehr nahe stehender Quarztrachyt (Quarz nur sporadisch ausgeschieden) ist das sehr zersetzte Gestein in dem Bruche am Wege von Bodrog-Szerdahely nach Kis-Kövesd.

Ausser dem Quarz kann man nur mehr deutlich die Hornblende erkennen, die in feinen Nadeln das Gestein durchzieht, und zahlreiche rostbraune Punkte, die wahrscheinlich von zersetztem Magneteisen herrühren. Der Feldspath ist in eine trübe thonige Masse zersetzt.

Eine dritte Varietät des Quarztrachytes bildet das Gestein von Nagy-Kövesd, vom Girahegy bei Vitany; von dem Berge über dem Bade Komlos, mit massenhaft ausgeschiedenem Quarz und zersetztem Feldspath in einer lithoidischen Grundmasse. Es ist diess ein Typus der Richthofen'schen Rhyolithe.

4. Nebengesteine im Andesit-Gebiet. Ehe ich auf die hyaline Ausbildungsform der Andesite und Trachyte übergehe, auf welche Naumann die Rhyolithgruppe Richthofens einengt, habe ich noch des sporadischen Vorkommens von solchen Andesiten zu erwähnen, deren lavaartiger Charakter augenfällig ist.

a) Die Laven von Sátorhegy und Fehérhegy bei Szánto sind längst beschrieben, und ich beschränke mich auf die Angabe der Vorkommen, welche weniger bekannt sein dürften.

1. Im Ratkai völgy, östlich von Talya unter dem Várhegy, ist ein Lavastrom im Thale aufgestaut, der seiner Richtung nach vom Szasz-Alja

kommt, und nach den rechtseitigen Gehängen des Ratkaivölgy floss. 2. Der Várhegy, dessen Kuppe ebenfalls ein ausgezeichneter Ringwall von Laven krönt. 3. Am Moliva, 4. am Szokolyo, 5. am Nagy Szobahegy, finden sich Reste von Laven; lauter Punkte welche in dem bewaldeten Gebiet zwischen den Orten Mád, Szánto und Erdöbenye liegen. In dem diessjährigen Aufnahmsgebiete wurden Laven gefunden: 6. am Südgehänge, Vajos tetö, östlich von Szánto, im oberen Theile des Boglosthales, 7. bei Ujfalu in der Gegend des Friedhofs, wo grosse Schollen von Lavablöcken herumliegen; und 8. ist in ausgezeichneter Weise ein Lavastrom durch die Abrisse am Bodrog, worauf das Schloss Sárospatak steht, von der allseitig umhüllenden Lössdecke befreit. Zahlreiche langgestreckte Blasenräume durchziehen das Gestein, diese sind mit Hyalith oder theilweise auch mit einer opalartigen Masse ausgekleidet.

Ein ausgezeichnetes Vorkommen ist noch jenes vom Barihegy bei Bari NO. von Ujhely, dessen oberster Theil an der Kuppe von zahlreichen Blöcken, dichter schwarzgrauer Lava bedeckt ist, und welches die Verrucanogesteine durchbrochen hat. Dort wo man die Lavablöcke schon als anstehend erkennt, ziemlich nahe der Kuppe, trifft man zahlreiche lose aber sehr kleine Findlinge von Obsidian, welche ich für Auswürflinge halte, zwischen einem im Sonnenlicht prachtvoll glitzernden Sand, in welchem wasserhelle Krystalle von Feldspath zahlreich eingemengt sind. Karl v. Hauer hat denselben mit jenen im Tuffe von Legenye vorkommenden welcher von ihm analysirt wurde identificirt; er erwies sich als ein Kalifeldspath [1]).

b) Producte aus Quellenbildungen. Wenn auch sehr untergeordnet durch die geringe Ausdehnung ihres Vorkommens, mussten diese Gesteine doch wegen der technischen Wichtigkeit, die sie bereits erlangt haben und noch erreichen können, auf der Karte ausgeschieden werden. Es sind dies die aus ehemals aufströmenden warmen Quellen, welche Kalk und Kieselerde gelöst enthielten, abgesetzten Kalk- und Kieselerdemassen.

Professor Szabó unterscheidet [2]) unter der Benennung Hydroquarzit, sechs Abarten desselben, wovon die letzte als Limnoquarzit auf seiner Karte der Tokaj Hegyalja ausgeschieden ist.

Jedoch nur diese unter den 6 Abarten hat technische Wichtigkeit, und man kann in derselben derbe und drusige Varietäten unterscheiden. Die derben Varietäten kommen an den Ausflussstellen der Quellen vor und füllen die ehemaligen Quellspalten aus. Der Quarzit bildet eine dichte, amorph aussehende Masse und wird als Glasquarz sehr gesucht für den Betrieb der Glashütte in Regecz huta (1 Meile von Fonj östlich und 1 Meile von Erdö Horvathi nördlich gelegen); zu Mühlsteinen ist er nicht verwendbar.

Dieser Quarzit wird am besten mit dem Namen Hydroquarzit bezeichnet, während Limnoquarzit mehr für die Ablagerungen in Tümpeln, worin eine Sumpfflora und Fauna gelebt hat, als der passende

---

1) Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1869, p. 52.
2) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1866, p. 93.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGJI

Name erscheint. Letzterer tritt gewöhnlich an tieferen oder entfernteren Stellen als der Ausfluss der Quellen auf.

Durch die Zerstörung der Körper dieser Wesen, deren Umrisse erhalten sind, entstehen die Hohlräume und Drusen in den Quarziten. Je zahlreicher die Reste dieser Fauna und Flora in den Quarziten eingebettet waren, desto zahlreicher die Hohl- und Drusenräume, und um so gesuchter ist dieses Gestein zur Herstellung von Careaux für Mühlsteine.

Durch diese Einschlüsse ist dieser Quarzit als Limnoquarzit erwiesen[1]; durch die Lagerung dieser letzteren Varietät über Tuffen, welche wegen ihrer Einschlüsse der Cerithien-Stufe angehören, erweisen sich dieselben als jünger wie diese.

Das relative Alter der derben Quarzite, welche mitten im andesitischen Gebiete vorkommen, wie z. B. in der Umgegend von Telkibánya am Kanyahegy, am Gyepöhegy (SO. von Paniok, NNO. von Telkibánya), dann zwischen Regeczke und Regeczhuta, ferner am Hoszuhegy und anderen Punkten an den Thal-Gehängen im oberen Laufe des Regeczbach, ist nicht zu bestimmen. Aus diesem Grunde und wegen der verschiedenartigen Verwendbarkeit der beiden Varietäten — der derben zur Glasfabrikation — der drusigen zur Mühlsteinfabrikation, unterschied ich dieselben auf der Karte als Hydroquarzite und als Limnoquarzite.

Das Vorkommen von Limnoquarziten ist schon in den oben beigezogenen Arbeiten von Stur und Szabó mitgetheilt.

Ein anderes Vorkommen von Hydroquarzit mit Kalk muss hier näher berührt werden, von welchen v. Richthofen schon im Jahrb. 1859, p. 448 Nachricht gibt.

Es ist dies der Kalk von Komloska. Westlich vom Orte Komloska über den Weingärten an den Gehängen des Buhaz, an welchem einst Erzbau getrieben worden sein soll, tritt im Andesit eine mächtige Gangmasse auf, welche nach Stund 10—22 streicht und ein Fallen gegen NW. nach Stunde 16 mit 70 Grad hat.

Dieselbe ist in einer Länge von etwa 50 Klaftern durch einen Bruch aufgeschlossen, lässt sich aber noch auf 200 Klftr. Länge nachweisen. Allmälig sich verschmälernd, reicht dieselbe bis 40 Klftr. nördlich von den Kalköfen neben dem Jägerhause von Komloska, dem ersten Hause des Ortes, wenn man von Horvathi kömmt. An diesem Endpunkte tritt gegenwärtig noch aus der Gangmasse eine schöne, klare Quelle.

Diese Quelle, welche die Normaltemperatur der Gebirgsquellen der Hegyalja 8—9 Gr. R. nicht überschreitet, setzte einst, als sie noch höhere Temperatur besass, Hydroquarzit und Kalk ab.

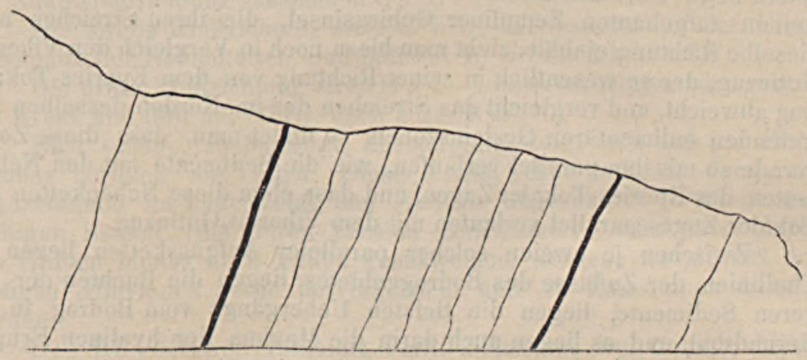
Der Kalk, wo die Quelle austritt, ist nur noch 1 — 2 Klafter mächtig, gewinnt aber gegen Norden hin allmälig an Mächtigkeit, so dass er dort, wo die Brüche bestehen, mit 46 Fuss wohl das Maximum erreicht.

Sein Verhältniss zum Hydroquarzit ist, wie Fig. 1 zeigt:

---

[1] Stur, Flora der Süsswasserquarze, Congerien und Cerithienstufe. Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt 1867, p. 91—92.

Fig. 1.



Die den Andesit *a a'* zunächst begleitenden Salbänder bestehen aus dem Hydroquarzit *b* und *b'*, der Zwischenraum von *b* zu *b'*, 46 Fuss, ist erfüllt von krystallisirtem Kalk, der den Salbändern parallel laufende Absonderungsflächen zeigt.

Die Axen der Krystalle stehen senkrecht auf diesen Absonderungsflächen, welche sich deutlich durch eine dunklere Färbung, von Eisen oder Manganoxydul stammend, zu erkennen geben.

In der Fig. 1 sind nur die grösseren, auffallenderen Absonderungsklüfte 1—7 angedeutet. Die Variation in der Structur des Kalkes ist aber eine derartige, dass sie von *b'*, wo der Kalk feinkörnig, fast dicht und blendendweiss wie Carraramarmor ist, sich gegen *b* hin allmälig derart ändert, dass er endlich gross-krystallinisch und dunkler wird. Bei *b* sind die Krystalle so gross und sphärolitisch gruppirt, dass man einzelne Individuen von 6 Zoll Länge erhalten kann, sie sind dunkel wie der dunkelste Braunspath. Leider sind die betreffenden Stücke einer weiteren Untersuchung nicht zugänglich, weil meine ganze Aufsammlung aus der Gegend von Tolcsva, Horváthi, Komloska, Regecz-Huta und Basko, welche in einer Kiste vereinigt war, beim Transport in Verlust ging.

Die tektonische Form der ganzen Andesitkette ergibt sich aus der Gestalt des Zuges, wie er sich auf planen Karte projecirt. Dieselbe stieg aus mehreren Spalten empor, wovon die Hauptspalte eine Reihe eozoischer, paläozoischer und neozoischer Gesteine quer durchriss in der Linie Tokaj-Eperies.

Die Spalte ist in der Linie der grössten Erhebungen zu suchen. Von dieser Hauptspalte zweigen sich aber Nebenspalten ab, welche die unten ligende, oben erwähnte Reihe krystallinischer und sedimentärer Gesteine mehr nach deren Streichungsrichtung aufriss und innerhalb derselben sich ergoss.

Es sind in dieser Weise Nebenketten erzeugt, die unter sich parallel verlaufen, wie die Spalten parallel klüftiger Gesteine. In der Linie der Culminationspunkte dieser Ketten sind auch diese Parallelspalten zu suchen. Man vergleiche die Linie Tokaj-Szántó mit der von Olaszi-Göncz, mit der von Ujhely-Szalancz, mit der von Lagmócz-Velejte und endlich jene Imregh-Szürnyegh-Garany, so wird man finden, dass in diesen Linien das

Maximum des Ergusses der Eruptionsmassen in den Spalten der Nebenketten liegt, und dass dieselben parallel laufen mit der aus Sedimentgesteinen aufgebauten Zempliner Gebirgsinsel, die ihren Streichen nach dieselbe Richtung einhält; zieht man hiezu noch in Vergleich den Vihorlat-Gutinzug, der so wesentlich in seiner Richtung von dem Eperies-Tokajer Zug abweicht, und vergleicht das Streichen der im Norden desselben auftretenden sedimentären Gesteinszonen, so findet man, dass diese Zonen gerade so mit ihm parallel verlaufen, wie die Sedimente mit den Nebenketten des Eperies-Tokajer Zuges, und dass eben diese Nebenketten des Tokajer Zuges parallel verlaufen mit dem Vihorlat-Gutinzug.

Zwischen je zweien solcher paralleler Aufgussketten liegen die Thallinien der Zuflüsse des Bodroggebietes, liegen die Buchten der jüngeren Sedimente, liegen die tiefsten Uebergänge vom Bodrog in das Hernadthal, und es liegen auch darin die Maxima der hyalinen Eruptivgesteine.

Fig. 2.

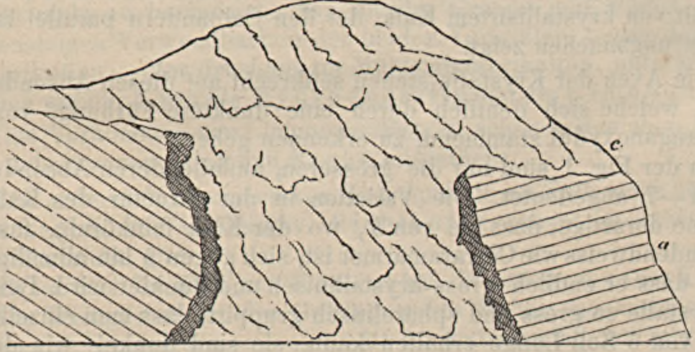


Fig. 2 zeigt in sehr kleinem Verhältniss eine 10 Klftr. weite Spalte in den pflanzenführenden Tuffen von Tallya, in dem Graben unter dem Hügel Balota, aus welcher Andesit den Tuff glockenförmig übergoss. Der Tuff selbst fällt gegen die Spalte ein und zeigt hiedurch, dass die Schwere der aufgegossenen Masse ihn gegen den Raum presste, aus welchen diese emporstieg.

In der Fig. 2 ist *a* der Tuff und *b* die Contactzone (2 Zoll) gegen *c* den Andesit. Der Tuff hat innerhalb dieser Zone eine Umwandlung in eine obsidianartige Masse erfahren, welche allmälig in den Andesit verläuft, ohne scharfe Grenzen zwischen diesem und der Frittungsmasse zu zeigen.

Die Andesite zeigen häufig eine plattenförmige Absonderung, doch kommt auch die prismatische, säulenförmige vor.

Erstere findet sich in ausgezeichneter Weise am Magos tér, Kuppe Hemsötetö, südlich von Telkibánya (Gestein Nr. 35), dort ragen Felsplatten nach mehrfachen Richtungen geklüftet senkrecht empor und gewähren fast über den ganzen Gebirgszug eine prachtvolle Uebersicht. Die Felsplatten verflächen nach SO. (h 10) mit 30 Gr., und 3 Kluftrichtungen durchschneiden diese Absonderungsflächen.

Die Hauptkluft h 1—13 streichend steht, senkrecht, und trifft mit der Hauptspaltrichtung zusammen.

Die zweite Kluftrichtung streicht h 10—22 parallel mit der Eruptionsspalte der Nebenketten, und fällt mit 75 Gr. nach h 16. SW.

Die dritte Kluftrichtung streicht h 4—16 den vorhergehenden gerade in's Kreuz und fällt mit 60 Gr. nach h 22. NW.

Eine schöne, säulenartige Absonderung zeigt sich auf der Höhe Gombas nördlich von Tallya. Dieser Punkt, schon bekannt durch die Pflanzenfunde im Tuffe, zeigt den Andesit abgesondert in 4-, 5- und 6seitigen Säulen, die durch Erosion zertrümmert, stückweise durch den Graben hinaus nach Tallya geschwemmt werden, wo sie aus den dortigen Alluvionen gerne hervorgesucht und zu Rainsteinen benützt werden.

Die Rhyolithe. (Lithoidit, Perlit, Bimsstein, Sphärolithe, Lithophysen). Die kieselreichen-Gemenge, welche Richthofen in so ausgezeichneter Weise beschrieben, besitzen in meinem Terrain zwei grössere Verbreitungsgebiete, innerhalb welchen sie in zusammenhängenden Massen auftreten.

a. Südlich von Telkibánya und südlich von Bosva in den Quellgebieten des Kemenczepatak und des Bosvabaches mit dem Culminationspunkt Csatlantyo SSW. von. Bosva.

b. Zwischen Tolcsva, Horváthi, Sima und Erdöbenye mit dem Culminatonspunkt Szokolya. Kleinere Partien finden sich zwischen Tokaj und Mád, namentlich bei Keresztur. Die Lössdecke jedoch verdeckt hier die grössere Masse; dann am Sátorhegy bei Szántó, ferner die Partien an der östlichen Flanke der Füzer Quarztrachyt-Gruppe, nördlich über Radvány gegen Biste und weiter nach Nord bis über die Grenze des Aufnahmsgebietes; noch kleinere, dem Andesit aufruhende Partien, erwähne ich hier nicht mehr, wenn sie auch auf der Karte ausgeschieden sind.

Die Gesteine dieser Gruppe, deren petrographischer Charakter hinreichend bekannt ist, bilden ein untrennbares Ganzes und können wohl nicht, wie Naumann es versucht, von einander getrennt, die lithoidischen Varietäten zu den Lipariten, die perlitischen aber zu den Rhyoliten gestellt werden; mehr als alle schriftlichen Erläuterungen beweisen dies nachstehende Figuren, welche zu Richthofen's Angaben als Illustration gelten können.

Fig. 3.

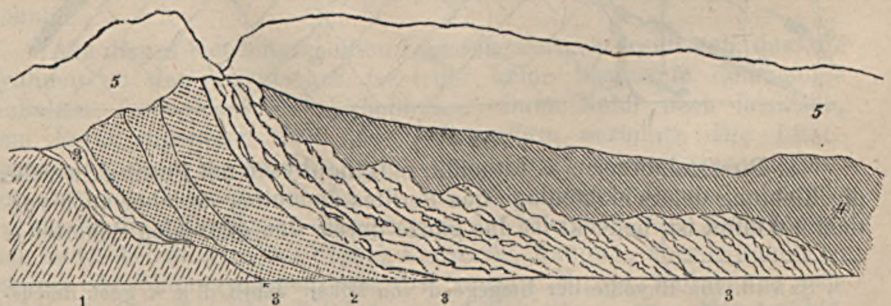


Fig. 3. Steinbruch oberhalb dem Wirthshause Lebuj [1]) an der Strasse von Tokaj nach Keresztúr.

1. Lithoidit. 2. Perlit mit Sphärolith. 3. Perlit mit Lithophysen. 4. Perlit. 5. Löss, welcher Alles überdeckt.

Fig. 4.

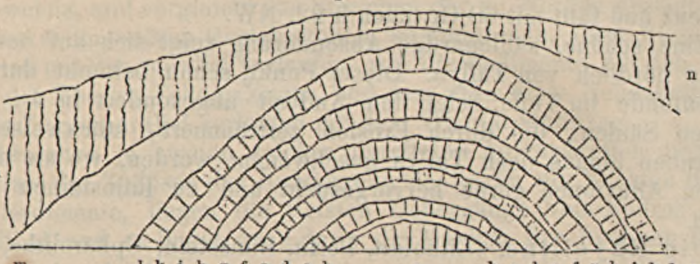


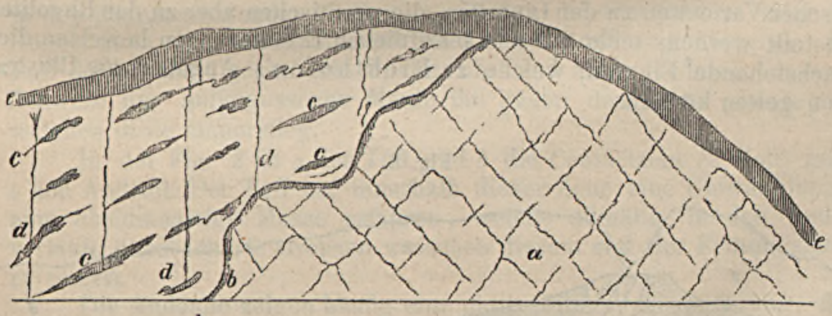
Fig. 4. Im Graben nächst der Pottaschenhütte im Gönczerthal, nächst dem Wege nach Telkibánya, als Illustration zu Richthofen's Studien, p. 186, von Zeile 23 von oben nach abwärts.

Man sieht hier freilich die Gesteine in ein Bild etwas schroff zusammengedrängt, da das Längenverhältniss zur Höhe in Wirklichkeit ein viel grösseres ist, doch ist die Folge und Ordnung der Gesteinslagen genau der Natur entsprechend. Es folgen sich in dieser flach anticlinen Stellung von innen nach aussen:

a. Obsidian, *b.* Obsidian-Perlit, *c.* Perlitlage, *d.* Perlit mit Lithophysen, *e.* Lithoidit, *f.* Perlit mit Lithophysen, *g.* Perlit, *h.* lithoidischer Perlit, *i.* Perlit mit Sphärolith, *k.* Perlit mit Litophysen, *l.* Bimssteinlage, *m.* Bimsstein-Perlit, darüber folgt dann *n.* Löss, Alles bedeckend.

Zur Erläuterung von Richthofen's Reihenfolge der Eruptionen (p. 200, seiner Arbeit) diene die folgende Fig. 5 von Telkibánya, am Wege zur Porzellanfabrik. Absturz unter der Kirche.

Fig. 5.

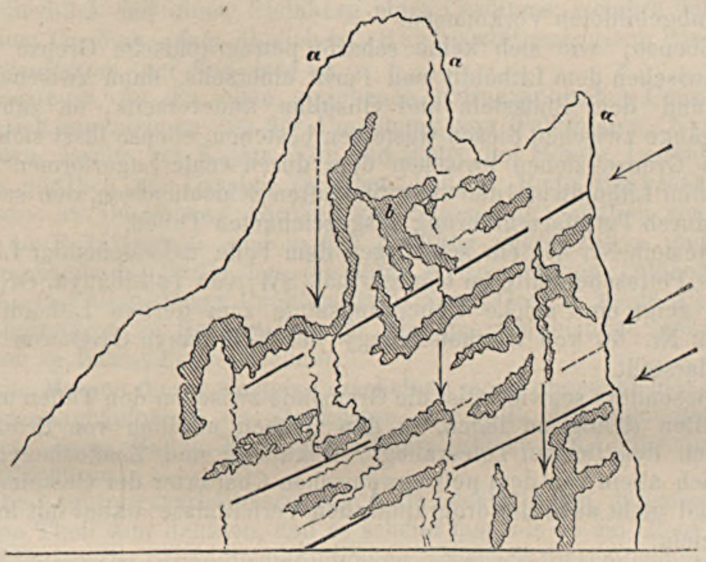


a. Bimssteinbreccie. *b.* Lithoidit. *c.* Lithophysen mit Perlit *d.*, welche die Richtung der Schichtenlage des Perlites andeuten, welcher auch vertical geklüftet ist; bedeckt ist das ganze durch den diluvialen Schotter *e.*

[1]) Szabó. Die Rhyolite der Umgegend von Tokaj. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1866, p. 90.

Eine noch engere Verbindung des Lithoidits mit Perlit zeigt der isolirt stehende Fels ober der alten Mauer im Osvathal, 1 Stunde von Telkibánya, dort wo der Fundort der durch Beudant bekannt gewordenen Wachsopale sich befindet. Die alte Mauer war eine Thalsperre zur Aufstauung des Wassers, welches bei dem früheren schwunghaften Betrieb des Telkibányaer Bergbaues für die im Thale stehende Pochwerke benützt wurde.

Fig. 6.



Die Hauptmasse des Felses besteht aus Perlit *a*, welcher die nach den Pfeilrichtungen unter 30 Grad gegen NW. geneigten Lagerformen enthält, welche vertical, (ebenfalls durch Pfeile angedeutet,) geklüftet sind.

Der Lagerform sowohl, als der Kluftrichtung parallel zeigen sich hornsteinartige Lithoidite *b*, im Perlite eingebettet, die, den gewundenen Formen nach zu urtheilen, nur gleichzeitig mit dem Perlit entstanden sein können.

Aus diesen vier mitgetheilten Lagerungsformen ergibt sich, dass die hyalinen zu dem felsitischen Gesteine keine bestimmte Reihenfolge einhalten; ferner dass die Lithophysen, ihrer Natur nach felsitisch, dem Perlit angehören und dessen Lagerform anzeigen. Die Lithophysen kommen in Schollen, wie Fig. 5 zeigt, oder in ganzen Bänken, wie der Lithoidit in Fig. 6, vor. Die ausgezeichnetsten Fundpunkte für die Lithophysen sind eben in der Umgebung von Telkibánya, man findet welche auch bei Szántó, Keresztúr, Mád etc., aber in keinen so schönen Ausbildungsformen, wie die Gesteine Nr. 44, Telkibánya Ost-Ende; 45. Osvathale bei Telkibánya, südlich der neuen Massamühle,

NO. von Göncz; dann 46, Osvathal bei Telkibánya, südlich der alten Massamühle [1]), ONO. von Göncz, sie zeigen.

Sowie die Lithophysen durch ihre Lagerungsform, Structur und Gesteinsmasse ein Verbindungsglied darstellen zwischen Perlit und Lithoidit, so wird diese Verbindung noch weiter überbrückt durch den Sphärolith, Gestein Nr. 43. Gönczer Pass, südlich bei Telkibánya, ONO. von Göncz, als Mittelglied zwischen dem Perlit und den Lithophysen; dann durch den drusigen Lithoidit (Gestein Nr. 42 vom Gönczer Pass), südlich bei Telkibánya, ONO. von Göncz, der ein Mittelglied zwischen den Lithophysen und dem derben Lithoidit darstellt. Beide Gesteine sind von dem in Fig. 4 abgebildeten Vorkommen.

Ebenso, wie sich keine scharfe petrographische Grenze ziehen lässt zwischen dem Lithoidit und Perlit einerseits, dann zwischen dem Perlit und dem Bimsstein und Obsidian andererseits, da zahlreiche Uebergänge zwischen diesen Gesteinen bestehen, ebenso lässt sich keine scharfe Grenze ziehen zwischen dem durch echte Lagerformen ausgezeichneten Lithoidit und den unzweifelhaften Schichtmassen, den sedimentären, durch Petrefactenführung ausgezeichneten Tuffen.

Gestein Nr. 41, ein schiefriger dem Tuffe nahestehender Lithoidit von der Pottaschenhütte im Gönczerthal, SW. von Telkibánya, ONO. von Göncz, zeigt eine solche Uebergangsstufe zum derben Lithoidit, wie Gestein Nr. 40 von Bischofskyhegy bei Telkibánya ONO von Göncz einen darstellt.

Besonders schwierig ist die Grenzlinie zwischen den Tuffen und den Lithoiditen richtig zu legen, in den Gräben nördlich von Erdöbenye, zwischen den. Bergen Tolcsvahegy, Dokahegy und Zsakoshegy, wenn man sich allein von dem petrographischen Charakter der Gesteine leiten lässt und nicht auch die orographischen Verhältnisse dabei mit in Rechnung zieht.

Namentlich war es früher unmöglich, bevor Szabó nachgewiesen hatte, dass die Mühlsteine von Bányahegy bei Sárospatak Petrefacten der marinen Neogenstufe führen [2]): diese Art Gesteine von den lithoidischen Rhyolithen zu trennen.

Erst seit dem Jahre 1867 erfolgt eine Abscheidung derselben von den Rhyolithen in unseren Aufnahmsblättern unter den Namen, ältere ungeschichtete Tuffe; um sie zu unterscheiden von den erdigen, deutlich geschichteten, durch die Pflanzen von Erdöbenye, Tallya, sowie durch die Cerithien von Cinegehegy als jünger erwiesenen Sedimenten.

Im vergangenen Jahre hatte ich sie ausgeschieden unter dem Namen:

Marine Tuffe. Es sind dies gelblichweisse Gesteine grosslöcherig, porös, deren Hohlräume von einem Bimsstein erfüllt gewesen zu sein schienen, desshalb wurden sie von mir im Jahre 1865 bei Zusammenstellung der Trachytsammlungen noch Bimssteine genannt; Nr. 47 der Sammlung vom Rakotyasthal SO. von Erdöbenye.

---

1) Massamühle so genannt, weil für die Porzellanfabrik hier der Thon gemahlen, geschlemmt, und der Quarz gepocht und zu einer gleichartigen Porzellanmassa vereinigt wird.

2) In seiner Arbeit. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1866, p. 91.

Nähere Untersuchungen dürften aber nachweisen, dass diese Hohlräume zerstörten Holztrümmern ihren Ursprung danken.

In dem Tuffe von Legenye und Ujhely sind Feldspathe ausgeschieden, die Karl v. Hauer analysirte (siehe oben Seite 251). In dem Gestein vom Bányahegy tritt noch viel Quarz hinzu, und so gibt es mannigfache Abänderungen, die alle mehr oder weniger es früher plausibel erscheinen liessen, sie mit den wirklichen Rhyolithen zu vereinigen.

Ich war allerdings nicht so glücklich Petrefacte darin nachzuweisen, doch ist der Fund, den Szabó angibt, unbezweifelt. Die geologische Reichsanstalt besitzt von älteren Einsendungen aus dem Bruche von Bányahegy ein Stück mit einem Steinkern eines Cardiums, welches der Form nach dem *Cardium edule* ähnlich ist. Szabó gibt ausserdem noch *Cerithium lignitarum* und eine *Arca* an.

Gesteine von der oben gegebenen petrographischen Constitution konnte ich verzeichnen: in der Umgebung von Telkibánya, Nyiri und Hollóháza, ferner bei Kajata, Villi und Biste, bei Mihály, Legenye und Csörgö nördlich von Ujhely; zwischen Ujhely, Ruda Bányácska und Mikohaza; am Bányahegy nördlich von Sárospatak; südlich von Erdöbenye am Rakátyastetö, und in der Richtung gegen Tallya und Mád; endlich jenseits des Ondbaches, die Berge Nyirjes, Ormos, Tulohegy.

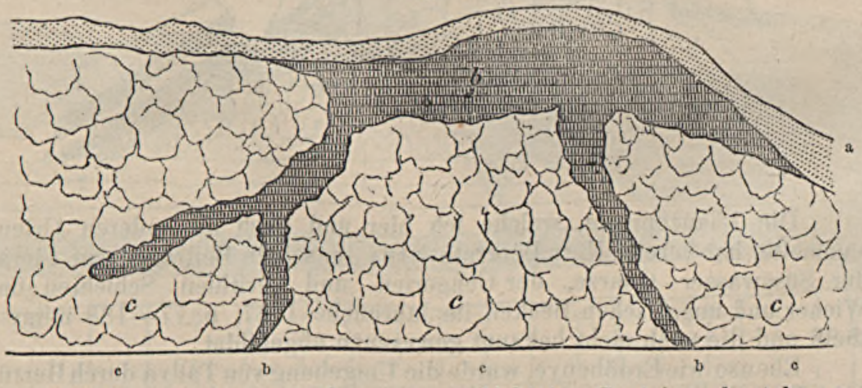
An fast allen diesen Punkten wird dieses Gestein theils als Mühlstein, besonders zu Herzstücken für die Quarz-Mühlsteine gebrochen, und auch zu Bausteinen verwendet.

Die Massen dieser Gesteine erscheinen meist ungeschichtet ähnlich den Strandanhäufungen an Steilküsten, wie z. B. die Dolomitbreccien zwischen Vöslau, Baden, Mödling bei Wien, welche den Leithaconglomeraten angehören.

Die Lagerungsverhältnisse gegen die geschichteten, jüngeren Tuffe sind zum Theil sehr deutlich, und es scheint fast, als ob ein Glied in der Entwicklungsreihe der Sedimentbildungen zwischen diesen beiden Lagerformen fehlen würde.

In einem Steinbruche vom Ormosberge zwischen Golop und Monok beobachtete ich, wie Fig. 7 zeigt, folgende Lagerungsverhältnisse zwischen den beiden Gesteinsarten.

Fig. 7.



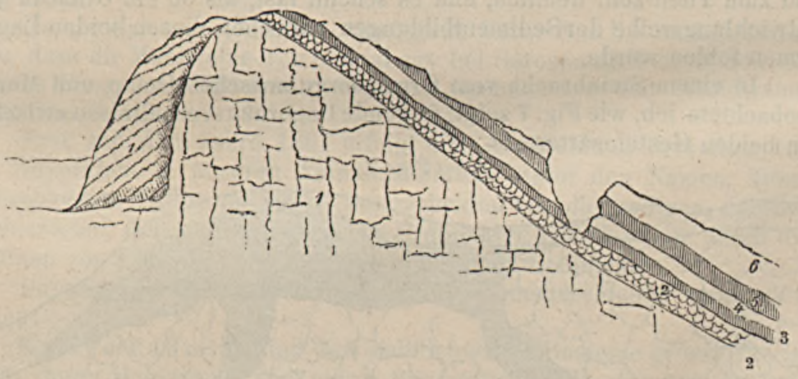
In dem conglomeratartigem, ungeschichtetem Gesteine *c* bestehen von oben her mehrere Klüfte, welche apophysenartig in verschiedenen Rich-

tungen nach unten sich verschmälernd eingreifen; diese Klüfte sind erfüllt von dem weissen, erdigeren, jüngeren Tuffgestein *b*, welches dann weiter gegen Szerencs hin eine Thalmulde zwischen diesem älteren Gesteine ausfüllt und weiter noch von Nyirok und Löss bedeckt wird. Im Bruche selbst beobachtet man noch eine dünne Humusschicht *a*, welche beide Gesteine an der Oberfläche deckt.

Die Tuffe der Cerithienstufe sind schon seit längerer Zeit bekannt, wenigstens wurde durch die Pflanzenfunde des Herrn Kovács bei Erdöbenye und Tallya diese Kenntniss angebahnt; aber ganz bestimmt erwiesen hatten es meine Aufsammlungen im Jahre 1864 erst durch die Funde von *Cardium plicatum Eichwald*, welches auf denselben Stücken mit den Pflanzen ziemlich häufig vorkömmt.

Das Vorkommen befindet sich an dem Hügel Barnamaly, am Südende von Erdöbenye; derselbe besteht in seiner Hauptmasse aus Andesit, welcher in einem Steinbruch gewonnen und zu Strassenschotter verwendet wird. An seinem Westgehänge jedoch lagern verschiedene Gesteine, deren Folge am besten durch die nachstehende Fig. 8 angedeutet wird. Auf dem Andesit 1 liegt zunächst eine Schichte hyalinen Gesteines, der Perlit 2, bis auf welchen der Wassergraben in seinem unteren Theile eingerissen ist, und hiedurch werden alle Sedimente auf eine Erstreckung von circa 100—150 Klafter durchschnitten, es zeigt sich darüber eine Schichte 3 ein blaugrauer Mergel, mit Opalzwischenlagen, welcher die Pflanzen enthält, ihm folgt eine Schichte 4 von bedeutend gröberem Korn, welche selbst conglomeratartig wird, in welcher sich keine Pflanzen erhalten konnten. Die Schichte 5 ist wieder pflanzenführend; Die Schichte 6 ist so wie 4, grobkörnig und pflanzenleer.

Fig. 8.



Die Pflanzenreste, welche ich hier und auch an anderen Orten sammelte, hat bereits Herr Bergrath Stur in seinen Beiträgen zur Flora der Süsswasser-Quarze, der Congerien- und Cerithien-Schichten im Wiener und ungarischen Becken im Jahrbuche 1867, p. 77—188 mitgetheilt und die noch nicht bekannt gewesenen abgebildet.

Ebenso wie Erdöbenye, wurde die Umgebung von Tallya durch Herrn Kovács als Pflanzenfundort bekannt. Der Pflanzenfundort Czekeháza bei Szántó wurde durch Szabó, und unabhängig von ihm, durch mich im Jahre

1864 zuerst bekannt. Seither erwarb sich Dr. Óváry Pál von Szántó grosse Verdienste um die Ausbeutung dieses Fundortes.

Eine Liste neuer Pflanzenfunde von diesem Punkte, von Dr. Unger bestimmt, konnte ich schon in unseren Verhandlungen 1868, p. 269 mittheilen.

Seit dieser Zeit ist diese Liste durch Óváry wieder vergrössert, namentlich verdankt ihm die geologische Reichsanstalt eine hübsche Suite dieser Pflanzen. Darunter befanden sich nach Mittheilung Stur's ein Steinkern der Frucht einer *Aristolochia*, die der *Aristolochia oeningensis* sehr nahe steht. Man sieht an dem Petrefacte deutlich zwischen den sechs Längsrippen der Fruchtblätter die Längsrinnen, die den nach innen gebogenen Rändern der Fruchtblätter entsprechen.

Eine zweite Frucht ist die einer Ailanthus-Art, die wohl verschieden sein dürfte von *Ailanthus Confucii Unger* aus Radoboj.

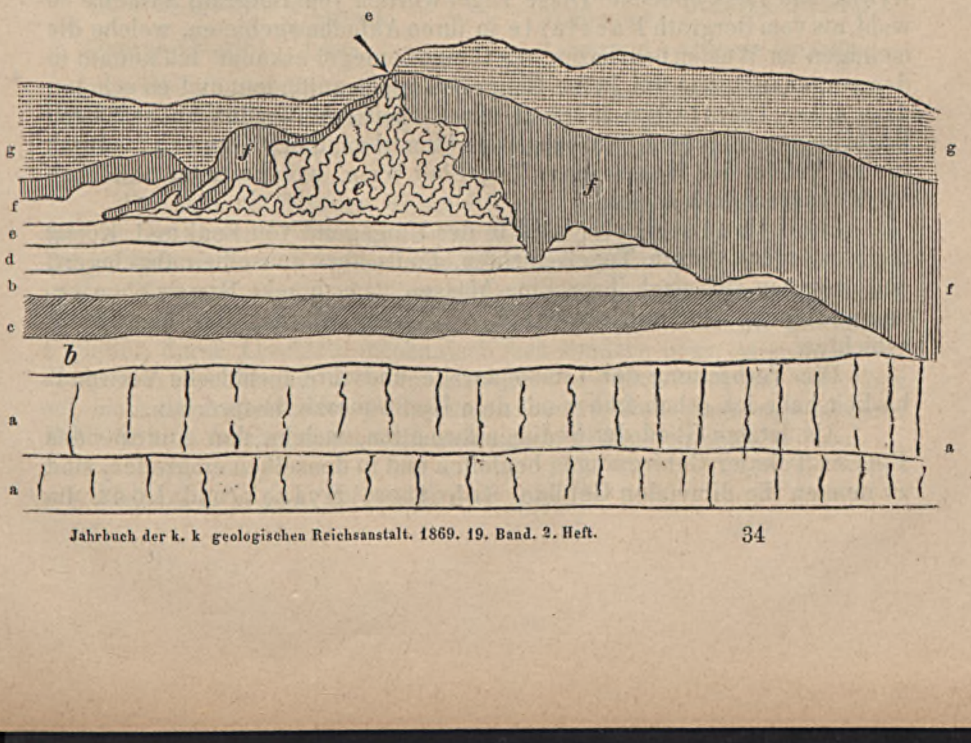
Es sind drei Fundpunkte in der Umgegend von Czekeháza bekannt, die durch tiefe Wasserrisse aufgedeckt sind.

Der eine, wovon die Liste mitgetheilt wurde, liegt im Szarvas-Oldal, einem nordöstlich von Czekeháza, in den Aranyospatak mündenden Graben.

Der 2. und 3. Fundpunkt liegen in Seitenzweigen des südwestlich bei Czekeháza in den Aranyospatak mündenden Grabens; sämmtliche 3 Gräben ziehen sich aber östlich aufwärts gegen den Andesitrücken Vajos-Tetö. Im mittleren Graben werden vorzüglich trippelartige Schichten mit Diatomaceen gefunden, in denen häufiger Fische vorkommen, wenn gleich diese auch in den anderen Gräben nicht ganz fehlen. Im südlichsten Graben, welcher den Namen Boglos führt, kommen in einem etwas grobkörnigen Tuff wieder Pflanzen vor, aus welchem die oben mitgetheilten Früchte stammen.

Ueber dem Tuff, der in seinen obersten Lagen vielfach zerknittert und gebogen ist und aus dem sogenannte Säcke ausgewaschen sind, liegt blauer Thon, der anderwärts Planorben etc. führt, und auf diesen erst ruht Lehm (Nyirok) in mächtigen Massen.

Fig. 9.



Die Fig. 9 gibt die Verhältnisse dieser Schichten in dem südlichsten der 3 Gräben, in dem Boglosgraben.

a. grobkörnige Tuffbänke mit Pflanzen. *b.* Polirschiefer. *c.* Pflanzen- und Fichschichten im Polirschiefer 1½ mächtig. *d.* Polirschiefer. *e.* geknitterte und verworrene Tuffschichten. *f.* blauer Thon. *g.* Nyirok.

Die anderen Fundpunkte, an welchen nur Thierreste der Cerithienstufe gefunden wurden, wie an der Pukanczmühle bei Zsujtár, am Czineghegy bei Sárospatak, und im Czirokavölgy bei Tolcsva sind Punkte, welche schon durch Richthofen und Szabó in ihren betreffenden Arbeiten bekannt gemacht wurden, und die ich auch in meinen Berichten in den Verhandlungen 1869, pag. 33 schon anführte. Szabó unterscheidet noch einen Trass, welcher in Szöghi am Bodrog ansteht, und auch an anderen Orten, namentlich in Liget bei Erdöbenye gebrochen, und in der Szögher Dampfmühle zu Cement vermalen wird. Diese technisch verwendbare Schichte habe ich in meinen Aufnahmskarten nicht vom Tuffe unterschieden.

Solche Tuffe der Cerithienschichten sind in meinem Aufnahmsgebiete sehr verbreitet. Sie flankiren die Ostseite der Zempliner Gebirgsinsel; sie erfüllen die grosse Bucht zwischen Sárospatak, Kovács-Vagas und Pálháza, sie begleiten die Andesitgehänge von Trauczonfalva über Hotyka gegen Regeczhuta, erfüllen die Bucht von Erdöbenye Horváthi, umranden die marinen Tuffe und die Andesite zwischen Mád, Tallya und Szántó, und ziehen sich an der rechten Hernad-Thalseite hinan gegen Fonj, Göncz, Zsujtár, Kéked, Skaros u. s. f.

Wegen der leichtern Bearbeitung sind die Tuffe von den Steinmetzen jener Gegend sehr gesucht. Es werden Denksäulen, Gesimssteine, Fenster- und Thürstöcke, Grabkreuze etc. mit Leichtigkeit daraus erzeugt, auch zu Brückenbauten werden sie verwendet.

Tegel und Sande, welche im Hernadthale, Czekeháza (Fig. 9 f.) an den Abstürzen gegen den Hernad bei Czécze, bei Korlat, Fonj, bei Hejce, bei Zsujtár, Ujvár, Nádasd, dann am rechten Ufer des Hernád, bei Pereny, Szurdok und Garadna zu finden sind, liegen über den Cerithienschichten, und werden meist von mächtigen diluvialen Schottermassen, Nyirok und Löss bedeckt. Diese Tegel wurden vom Bergrath Stache so wohl, als vom Bergrath Foetterle in ihren Aufnahmsgebieten, welche die meinigen im Westen begrenzen, als Congerientegel erkannt. Ich konnte in den vorgenannten Orten keine Congerien mehr auffinden, und es scheint, dass diese Tegel schon in einer zur Congerienzeit ganz ausgesüssten Bucht liegen, denn bei Korlát führen sie Planorben, und stellen sich hiedurch in das Niveau der Moosbrunner Tegel bei Wien, welche unter ähnlichen Verhältnissen vorkommen.

Die Limnoquarzite sind in der Umgegend von Fonj und Korlát theils zwischen diesen Tegelschichten, theils über denselben abgelagert, und erweisen sich nach ihren Einschlüssen — man sehe Stur's oben genannte Arbeit — als ein etwas höheres Niveau als das der Congerienschichten.

Die Verbreitung der Limnoquarzite und ihre technische Verwendbarkeit habe ich schon früher mit dem Hydroquarzit besprochen.

Als letztes Glied der Sedimentformation, welche den Andesit des Eperies-Tokajer Gebirgszuges begleiten und in denselben eingreifen, sind zu nennen die diluvialen Gebilde, Schotter, Nyirok und Löss. Im

Thalgebiet des Hernad ist der Schotter mächtig entwickelt und bildet zum Theil sehr hohe Terrassen, wie zwischen Zsujtár und Göncz, zwischen Szurdok und Kenihecz. Der Nyirok ist nicht auf das Thalgebiet des Hernad beschränkt, sondern begleitet die Tuffrücken, deren Zersetzungs- und Abschwemmungsproduct er zunächst ist. Szabó hat diesem Product in seiner geologisch-ampelographischen Karte der Tokaj-Hegyalja eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt, da die Gründe, welche aus dieser Bodenart bestehen, den vorzüglichsten Tokajer liefern, und hat den in dieser Gegend im Volksmunde üblichen Namen Nyirok für diese Bodenart beibehalten. Löss bildet, abgesehen von den Thalalluvionen, das höchste Glied in der Reihe der Sedimentschichten dieses Gebirgszuges.

C. Die Bildungen der Ebene.

Obwohl dieselben den grösseren Theil meiner Aufnahmsgebiete von den Jahren 1867—1868 erfüllen, so kann ich mich doch hierüber viel kürzer fassen, da schon meine Arbeit: die geologisch-geographische Skizze der niederungarischen Ebene vorliegt [1]. Nur die neuen Erfahrungen habe ich hier noch anzuschliessen.

Ich habe in der angeführten Arbeit in der Ebene unterschieden: Driftthon, Driftsand, Löss, Lösslehm, Lösssand und Alluvium, und habe die ersten drei Glieder als Unteres-Quartär und die beiden nächsten als Oberes-Quartär bezeichnet.

Gegenwärtig nach den Aufnahmen kann ich sagen, dass der Löss von den Bildungen in der Ebene ausgeschlossen ist und dass der Lösssand unter dem Lösslehm liegt.

Gegenwärtig unterscheide ich im Quartären: Randbildungen, welche die Gebirge umrahmen, und Beckenbildungen, die einander chronologisch parallel stehen. Das Schema der Quartärbildungen in Ungarn wäre:

Randbildung:		Beckenbildung:	
Unteres-Quartär	Schotter, Nyirok	Driftthon, Driftsand	Unteres-Quartär
Oberes-Quartär	Löss.	Lösssand	Oberes-Quartär.

und als Denudationsproduct des Wassers und des Windes, aus den quartären Rand- wie Beckenbildungen, erkenne ich im Alföld den Lösslehm und Flugsand, als Bildungen der neueren zum grösseren Theile schon historischen Zeit.

Wie sich die Faunen dieser Bildungen unterscheiden, habe ich in der oben berührten Arbeit angegeben; um aber auch einen petrographischen Begriff feststellen zu können, hatte ich das Verhältniss dieser Bodenarten in ihrer Menge von Sand und Thon, aus welchen dieselben bestehen, durch Schlämmen zu bestimmen gesucht, indem ich dieselben im graduirten Cylinder, durch Absetzen, mechanisch sich sondern liess. Allerdings war dann die Abschätzung, was von dem Niederschlag-Sand und was Thon sei, mehr der individuellen Auffassung anheim gestellt; immerhin ist diese Methode eine rasche, wenn auch keine ganz genaue zu nennen.

---

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1867. p. 517.

Ich habe hiezu nur vier Proben benutzt; diese sind:

1. Drift- oder Triebsand mit Kalkausscheidungen bei dem Wächterhaus 172 der Theissbahn nächst Királytelek. Derselbe enthält noch 5 Perc. Thon. 2. Der Lösssand von Kallai Szállás bei Nánas enthält 10 Perc. Thon. 3. Der Löss von Balango und Banszky Csárda enthält 40 Perc. Thon. 4. Der Lösslehm, worauf die Stadt Ujváros steht, enthält 66 Perc. Thon. Diese Zahlen erweisen zur Genüge, dass es gerechtfertigt ist, diese Bodenarten zu unterscheiden, abgesehen von dem Inhalt an Thierresten und abgesehen von deutlich ausgeprägten orographischen Verhältnissen. (Man sehe die oben aufgestellten Niveautypen).

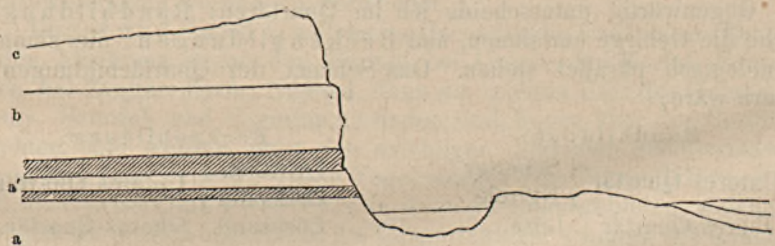
Je nachdem dem Lehm oder Sand, noch Soda oder Humus beigemengt war, habe ich weitere Unterglieder unterschieden, da die Soda die natürliche Fruchtbarkeit des Bodens vermindert, der Humus dieselbe aber vermehrt. In dieser Weise wurde auf dem diluvialen Boden der Ebene 1. Driftthon, 2. Driftsand[1]), 3. Lösssand[2]), 4 Sodasand, 5. humöser Sand, 6. Lösslehm, 7. Sodalehm, 8. humoser Lehm unterschieden.

Im Inundationsgebiete der Theiss und Bodrog herrscht der schwarze Boden vor, auf welchem Szombekmoore und stellenweise Soda vorkömmt; diese drei Bodenarten wurden auf den Karten ebenfalls (9, 10, 11) unterschieden.

Es kann nicht der Zweck dieser Zeilen sein, jeden einzelnen Punkt solcher Ausscheidungen zu beschreiben, und ich muss desswegen auf die Karten selbst und auf meine frühere Arbeit verweisen.

Aber noch ein Profil des linken Theissufers zwischen Timar und Szabolcs, welches Herr Gesell aufgenommen hat, will ich hier vorführen:

Fig. 10.



Der Steilrand betrug damals, August 1867, bis zum Wasserspiegel der Theiss bei 30 Fuss.

Zu unterst war eine Wechsellagerung von Driftsand (a) und blauem Thon (a') dem Driftthon zubemerken, zusammen 7 Fuss; darüber folgt Lösssand (b) beiläufig 3 Klftr., das übrige ist Flugsand. (c) Ausführlicher zu behandeln, als ich gegenwärtig es thun könnte, wären die Kulturreste der Ebene, von denen ich schon in den Verhandlungen von 1868, Seite 318—319 Nachricht gegeben; dies muss ich aber auf eine spätere Zeit vertagen.

---

1) Im Kartenschema als Flugsand aufgeführt; dies sind jedoch nur die obersten Dünensande, unter welchen immer wieder Driftsande entblösst werden.

2) Auch vom Lösssand wird durch den Wind Flugsand erzeugt.

VI. Die geologischen Verhältnisse des nördlichen Sároser- und Zempliner Comitates.

Von K. M. Paul.

(Ueberreicht am 13. Mai 1869.)

(Mit 8 Durchschnitten.)

Dem Verfasser vorliegender Mittheilung war als Sections-Geologen der k. k. geol. Reichsanstalt im Sommer des Jahres 1868 der nordöstliche Theil des Sároser und der nordwestliche Theil des Zempliner Comitates zur Detailaufnahme zugewiesen worden, ein Terrain, dessen Begrenzung durch die ungarisch-galizische Landesgrenze im Norden, die Linie Zboró- Bartfeld-Eperies im Westen, die gekrümmte Linie Eperies-Hanusfalva-Stara im Süden, und den oberen Theil des Laborcz-Thales im Osten annähernd bezeichnet ist.

Ueber die geologische Zusammensetzung dieser Gegend soll im folgenden nur ein kurzer Ueberblick gegeben werden, indem namentlich über den interessanteren Theil des im äussersten SO. des Terrains auftauchenden Kalkgebirges, von welchem nur der westlichste Theil dem diesjährigen Aufnahmsgebiete angehörte, vollständigere Daten erst nach Untersuchung des östlich angrenzenden Gebietes werden gegeben werden können.

Im Ganzen betrachtet stellt das Terrain einen Theil der Karpathen-Sandsteinzonen dar, jenes mächtigen Sandsteingürtels, der die Karpathen in einem nach Norden convexen Bogen umsäumt, und den ungarischen, mährischen, ungarisch-schlesischen und ungarisch-galizischen Grenzkamm zusammensetzt, und zwar sind es namentlich die jüngeren eocenen und oligocenen Glieder der hierher gehörigen Schichten, die wir hier vorwiegend entwickelt finden; während die cretacischen Glieder dieses Gebirgssystems, die im Trentschiner Comitate so mächtig, petrefactenreich und wohlgegliedert auftreten und im Árvaer Comitate noch deutlich markirt sind, in dem in Rede stehenden Terrain kaum mehr in Sedimenten angedeutet erscheinen.

Ausser den Karpathen-Sandsteinen finden wir in den südlichen Theilen des Terrains jedoch auch Gesteine anderer Bildungsperioden.

So findet die grosse, in letzterer Zeit so häufig besprochene Dislocationslinie, die das gesammte Karpathen-Sandsteingebiet nahe seinem

Südrande durchzieht und unter dem Namen der „Klippenzone“ bekannt ist, hier seine Fortsetzung in einem schmalen Zuge vorwiegend neocomer Schichten, welcher das Terrain bei Adamfölde (Mosurow) betritt und in einer Längserstreckung von nahezu 2 Meilen in ostsüdöstlicher Richtung nördlich von Hanusfalva zu verfolgen ist.

Eine zweite Unterbrechung des Sandstein-Gebietes innerhalb des Terrains stellt der nördlich von Eperies sich erhebende, von der Ruine Kapušany in westnordwestlicher Richtung bis an den Szent-György-Strass sich erstreckende Trachytstock dar, eine in das Gebiet der jüngeren Karpathen-Sandsteine eingeschaltete Insel, welche mit der Hauptmasse des Eperies-Tokajer Trachytzuges nicht zusammenhängt.

Endlich gehört dem Terrain auch der westliche Theil des südlich ausserhalb des Karpathen-Sandsteingebietes sich erhebenden Kalkgebirges an, welches mit dem Csicsva und Inóc-Berge (Varanno ONO., Homonna WSW.) beginnt, hierauf auf eine kurze Strecke unterbrochen, bei Hucowce (Hegedüsfalva) am linken Ufer des Ondawkabaches wieder auftritt und von hier mit ostsüdöstlichem Streichen gegen Osten an Breite stetig zunehmend, zwischen den Orten Barko, Jeszenö und Hažin im Norden und Örmezö, Kriwostjan und Oreska im Süden bis an den Trachytstock des Vihorlat fortsetzt.

Diese ansehnliche, orographisch und geologisch wohlbegrenzte Bergkette erscheint weder auf unseren General-Quartiermeisterstabskarten noch im Munde der dortigen Bevölkerung mit einem gemeinsamen Namen belegt; ich werde sie daher der Kürze wegen nach dem nächstgelegenen bedeutenderen Orte als das „Gebirge von Homonna“ bezeichnen.

Dieses Gebirge stellt, als Ganzes betrachtet, die nordöstlichste, durch die Trachyt-Eruptionslinie der Eperies-Tokajer Gebirgskette von der Hauptmasse getrennte Partie jener ausgedehnten Kalk- und Dolomitmassen dar, welche im Süden der Karpathen-Sandsteinzone entwickelt und von einzelnen Inseln krystallinischer Gebirgsmassivs unterbrochen, das karpathische Kalkgebirge bilden. Wohl zu unterscheiden hievon sind die Bildungen der gewissermassen zwischen dieses und das Karpathen-Sandsteingebiet eingeschalteten Klippenlinie, in deren allgemeine Streichungslinie das Gebirge von Homonna wohl allerdings fällt, ohne dass jedoch, wie sich aus der näheren Schilderung seines geologischen Baues von selbst ergeben wird, irgend ein tektonischer oder stratigraphischer Nexus mit denselben nachweisbar erschiene.

Während das Verbreitungsgebiet der jüngeren Karpathen-Sandsteine im Norden, Westen und Osten über die oben angedeuteten Grenzen des in Rede stehenden Aufnahmsterrains hinausreicht, findet dasselbe gegen Süden seine Begrenzung durch das weitverbreitete Ablagerungsgebiet jungtertiärer Sandsteine und Mergel, welche stellenweise, (z. B. NO. von Eperies bis Kapi-Németfalu und im Toplathale bis gegen Hanusfalva) tief in das Karpathen-Sandsteingebiet und somit in das in Rede stehende Terrain hineingreifen, jedoch wegen zu untergeordneter Entwicklung hier nicht den Gegenstand weiterer Besprechung bilden können.

Nach dieser allgemeinen Uebersicht möge nun eine kurze Schilderung des Auftretens der einzelnen Schichten des Terrains folgen.

Trias, Rhätisch, Lias.

Die hierher gehörigen Bildungen, die ältesten der im Terrain beobachteten, sind ausschliesslich auf das Gebirge von Homonna beschränkt.

Der Durchbruch des Laborczflusses, welcher (SW. von Homonna) das Gebirge in einem ausgezeichneten Querthale in seiner ganzen Breitenausdehnung durchschneidet, zeigt auf beiden Thalseiten in gut aufgeschlossenen Profilen das Auftreten dieser Schichten und gibt einen klaren Einblick in den tektonischen Bau des westlichen Theiles des Gebirges.

Auf der rechten (westlichen) Thalseite (Fig. I.) findet man den Berg, der die Ruinen des Schlosses Barko trägt, aus einem dunklen, in der Verwitterung lichtgrauen, mit einem Netze weisser Adern durchzogenen Kalke bestehend, dem Gesteine, welches weitaus die Hauptmasse des Gebirges zusammensetzt (1.). Die Schichten desselben fallen steil nach NNO. Am Südfusse des Schlossberges, namentlich südwestlich von der Ruine aufgeschlossen, finden sich in der Einsattlung dunkelgraue, gelblich verwitternde Mergel mit zahlreichen Schalenauswitterungen, die petrographisch den Habitus der Kössener Schichten sehr ausgesprochen an sich tragen und durch das häufige Vorkommen von *Terebratula gregaria Suess* und ***Ostrea** Haidingeriana Emmr.* sicher als der rhätischen Formation angehörig charakterisirt sind (2.). Die Schichten fallen, wo dieselben zu sehen sind, unter die obenerwähnten des weissgeaderten Kalkes ein.

Unter den Kössener Schichten, die hier eine Mächtigkeit von kaum einer Klafter erreichen, liegen an der tiefsten Stelle der Einsattlung südlich vom Schlosse Barko entblösst bunte Schiefer mit einzelnen Quarzitlagen, jenen ähnlich, die schon an zahlreichen Punkten der Karpathen als oberstes Glied der Trias beobachtet und gewöhnlich als Keuper-Mergel bezeichnet wurden (3.).

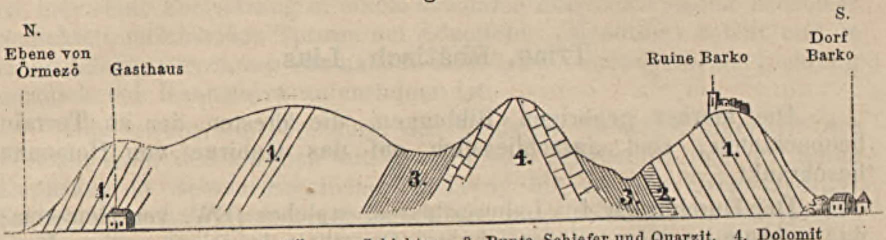
Die erste Felsenkuppe südlich von diesem Einriss besteht ans einem lichten Breccien-Dolomit (4.), der auf der Nordseite, wo er in einem kleinen Steinbruche aufgeschlossen ist, nach Norden, also unter die früher erwähnten Schichten einfällt.

Südlich von dieser Dolomit-Kuppe folgt wieder eine Einsattlung, in der die bunten Mergel und Quarzite, jedoch gegen Süd vom Dolomite abfallend, anstehen. Der südlichere Theil des Gebirges bis an die Ebene von Ormező besteht wieder ganz aus dem weissgeaderten Kalke des Ruinenberges, der hier, wo eine Schichtung zu beobachten ist, steiles südliches Einfallen zeigt. Zwischen diesem Kalke und den bunten Mergeln und Quarziten der erwähnten zweiten Einsattlung suchte ich vergebens nach sichergestellten Kössener Schichten, doch kommen sie nach v. Hauer's Mittheilung [1]) hier ebenfalls vor.

---

[1]) Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. 1859. p. 410.

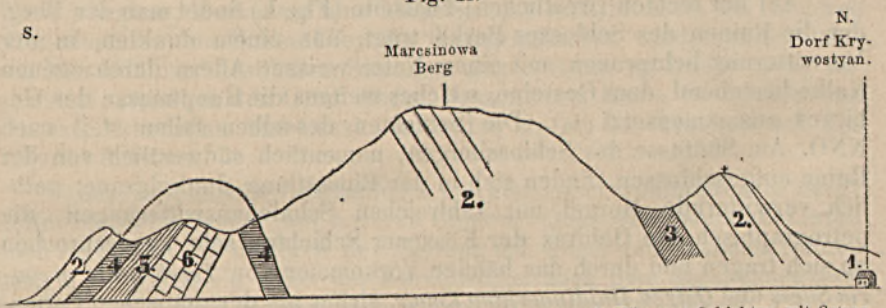
Fig. I.



1. Weissgeaderter Kalk. 2. Kössener Schichten. 3. Bunte Schiefer und Quarzit. 4. Dolomit

Schlägt man den Rückweg der linken (östlichen) Thalseite ein, so hat man (von Süd nach Nord) den beifolgenden Durchschnitt:

Fig. II.



1. Neogen-Sandstein. 2. Dunkle, weissgeaderte Kalke. 3. Quarzit. 4. Kössener Schichten mit *Ostrea. Haidingeriana* etc. 5. Bunte Mergel, Schiefer und quarzitartige Lager. 6. Dickschichtiger Dolomit.

Die Weingärten beim Dorfe Krywostyan bestehen noch aus tertiärem Sandsteine (1.); der erste höher ansteigende Berg, dessen Spitze durch ein Kreuz bezeichnet ist, sowie der den höchsten Punkt dieses Gebirgstheiles darstellende Marcsinova-Berg besteht aus dem weissgeaderten Kalke (2.), der sich von hier gegen Osten den Kamm des Gebirges bildend fortzieht. Zwischen den beiden erwähnten Bergen findet sich in einer Einsattlung eine kleine Partie von weissem, conglomeratartigem Quarzit (3.), der jedoch den obertriassischen Quarziten der gegenüberliegenden Thalseite nicht entspricht und auch wenig Aehnlichkeit mit derselben zeigt, daher wohl wahrscheinlich eine regelmässige Einlagerung in dem weissgeaderten Kalke darstellen dürfte. Die Schichtung des Kalkes ist nur undeutlich zu sehen; wo sie zu beobachten ist, zeigt sich, entsprechend der rechten Thalseite, vorwiegend südliches Einfallen.

Bei der einzelnen, am Flussufer stehenden Hütte folgt eine Einsattlung, in der petrographisch-typische Kössener Schichten (4), blaugraue, gelbverwitternde Kalkmergel mit Schalenauswitterungen anstehen; auch Trümmer von Quarzit liegen stellenweise herum. Dieser Punkt entspricht der zweiten (südlicheren) Einsattlung der rechten Thalseite südlich von der Ruine Barko.

Das nächste anstehende auf der linken Seite ist, wenn man weiter gegen Norden fortschreitet, ein gut entblösster, dickschichtiger Dolomit (entsprechend dem Dolomite 4 auf Fig. I), auf welchem ebenfalls gut aufgeschlossene, nach Norden fallende, dünngeschichtete, dolomitische

Mergel in quarzitartige Gesteine übergehend und mit bunten, kleinblättrigen wechselnd, liegen (5).

Unmittelbar darauf liegen, concordant nach Norden fallend, echte, petrefactenreiche Kössener Schichten (4).

Sie sind in einem Einrisse gut aufgeschlossen und enthalten zahlreiche *Ostrea Haidingeriana Emmr.*, *Terebratula gregaria Suess.*, *Mytilus Pecten* etc. Darüber folgt concordant der weissgeaderte Kalk, der auch hier den Nordrand des Gebirges zusammensetzt. Einen grauen Crinoidenkalk, den ich in einzelnen Blöcken herumliegend fand, sah ich nicht anstehend, kann daher vorläufig über seine Stellung nichts angeben.

Die Uebereinstimmung der eben geschilderten Schichtenfolge mit den auf der gegenüberliegenden Thalseite südlich von Barko zu beobachtenden Thalseite ist eine so vollständige, dass sich nach den beiden gegebenen Profilen der geotektonische Bau dieses westlichen Theiles des Gebirges mit ziemlicher Sicherheit ergibt.

Das älteste Glied ist der Dolomit, der wohl mit grosser Wahrscheinlichkeit als der Triasformation angehörig bezeichnet werden kann; im Süden nach Süd, im Norden nach Nord von demselben abfallend, wölben sich die jüngeren Schichten, eine echte Anticlinale darstellend, über denselben. Diese jüngeren Schichten sind: zunächst am Dolomit die bunten Mergel und Quarzite (Keuper), darauf paläontologisch sichergestellte Kössener Schichten, endlich über diesen der weissgeaderte Kalk, der somit wohl in den unteren Lias zu stellen sein wird. Weitere Details über dieses Gebirge müssen wohl der Zeit vorbehalten bleiben, wenn auch die östlicheren Theile desselben, was im Laufe des nächsten Sommers geschehen soll, in den Bereich der Untersuchung gezogen sein werden.

Ich will nur der Vollständigkeit wegen noch hinzufügen, dass F. v. Hauer, dem wir die ersten Nachrichten über die Kössener Schichten dieser Gegend verdanken, ausser den von mir angegebenen Petrefacten in seiner oben citirten Mittheilung *Spirifer Münsteri Dav.*, *Avicula contorta Portl.*, *Plicatula intustriata Emmr.*, eine *Cardinia*, eine *Astarte* und eine kleine *Gryphaea* aus denselben angibt [1]).

Juraformation.

Hierhergehörige Schichten treten innerhalb des in Rede stehenden Terrains nur in sehr untergeordneter Entwicklung auf.

Im Gebirge von Homonna bei Jeszerö und Helmecke mag eine zwischen den Liaskalken des Hauptkammes und dem den Nordrand des Gebirges begleitenden Eocencoglomerate eingeschaltete Zone kalkiger oder mergeliger Schiefer möglicherweise die höhere Juraformation vertreten. Sichereren Aufschluss über die richtige Stellung dieser Schiefer, die allerdings petrographisch mit der gewohnten Erscheinungsform jurassischer Schichten keine Aehnlichkeit haben und die nur in sehr beschräknter Ausdehnung in das Terrain hereintreten, können erst die gegen Osten fortschreitenden Untersuchungen gewähren.

Sichergestellte Schichten mitteljurassischen Alters treten im Terrain nur an einem einzigen Punkte, und zwar am Westrande desselben NW.

[1]) L. c. p. 410 und 411.

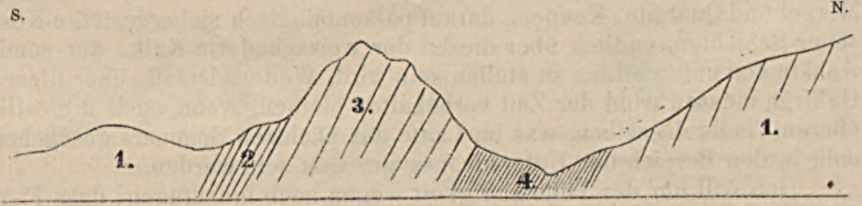
von Adamfölde (Mošurow) auf, wo eine kleine Klippe aus röthlichem Crinoidenkalk aus den Karpathen-Sandsteinen hervorragt. Dieser Crinoidenkalk stimmt mit dem in den westlicheren Theilen der Klippenzonen so häufig beobachteten Crinoidenkalke, der über den Schichten des *Amm. Murchisonae* und unter dem Csorsztyner Kalk liegt, und nach einigen in demselben aufgefundenen Brachiopoden als nahes Aequivalent der alpinen Klausschichten aufgefasst wird, vollkommen überein, und stellt den östlichsten Punkt des Auftretens dieses Gesteins, wie überhaupt jurassischer Schichten im Sároser Comitate dar, indem die weitere Fortsetzung der Klippenlinie hier nur mehr Schichten der Kreideformation zeigt.

Kreidebildungen.

Hierhergehörige Schichten sind im Terrain auf die ebenerwähnte Klippenlinie beschränkt, welche bei Adamfölde das Terrain betritt und bis in die Gegend von Remeny markirt ist.

Aus den beifolgenden Durchschnitten wird sich die Zusammensetzung dieses Zuges ergeben.

Fig. III.



1. Eocen-Sandsteine. 2. Fucoiden-Mergel. 3. Lichter, Hornsteinführender Aptychen-Kalk. 4. Rothe Schiefer.

Westlich von Demethe (NNO. von Eperies) sieht man eine Reihe orographisch auffallend markirter Kalkhügel aus dem Sandstein-Gebiete hervorragen. Sie bestehen aus den bekannten lichten Neocom-Aptychen-Kalk (Fig. III, 3), der hier zum Zwecke der Strassenbeschotterung in kleinen Steinbrüchen gewonnen wird. Er enthält Hornsteine und lieferte einige wenige Petrefacten, unter denen *Aptychus conf. Didayi Cocq.*, *Amm. Astierianus d'Orb.*, *Amm. infundibulum d'Orb.* (*Rouyanus*) und *Amm. conf. Velledae Mich.* aus Bruchstücken erkannt werden konnten, und entspricht genau den längs der ganzen Klippenzone die höhere, kalkige Etage des Neocomien repräsentirenden Aptychen-Kalken und Fleckenmergeln.

Es findet sich hier jedoch auch die aus dem Árvaer Comitate bekannte Neocomien-Etage [1]), rothe oder grünliche, dünnschichtige Mergel (4), welche längs des Nordrandes der nach Süden einfallenden Aptychen-Kalke einen langen, schmalen Zug im Liegenden derselben bilden.

Im Hangenden des Aptychen-Kalkes findet sich eine kleine Partie lichtbräunlicher Fucoiden führender Mergel, die auf dem Wege von Demethe nach dem Steinbruche aufgeschlossen sind (2) und den Fucoidenmergeln der alpinen Wiener Sandstein-Zone gleichen.

---

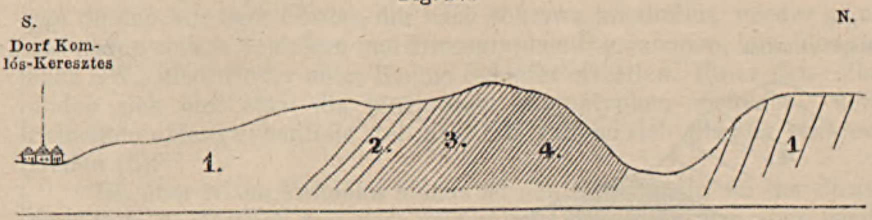
[1]) Paul, die nördl. Árva. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1868, Nr. 2, p. 239.

Im Norden und Süden ist der im Ganzen wenig mächtige Neocomien-Zug von Karpathen-Sandsteinen begränzt, deren petrographische Beschaffenheit die jüngere eocene Etage derselben zweifellos erkennen lässt (1).

Der nächst östliche Durchschnitt beim Orte Hassgut zeigt keine Aptychen-Kalke, wohl aber (unmittelbar nördlich vom Orte) die rothen Mergel in deutlicher Entwicklung; im Hangenden derselben, auf dem Gehänge westlich vom Orte, stehen bräunliche, mit Kalkspathadern durchzogenen Sandsteine an, die petrographisch vom eocenen Karpathen-Sandsteine abweichen, dagegen den in der Árva als cretacische Abtheilung der Karpathen-Sandsteine ausgeschiedenen Bildungen gleichen.

An der Strasse nördlich von Chmelow (Komlós-Keresztes) hat man wieder einen etwas vollständigeren Durchschnitt. (Fig. 4)

Fig. IV.



1. Eocene Sandsteine. 2. Kalkiger Sandstein. 3. Lichter Kalkmergel. 4. Rothe Schiefer.

Beim Orte herrschen noch die jüngeren Sandsteine (1); etwa 10 Minuten gegen Norden findet man jedoch an der Strasse einen bräunlichen kalkigen Sandstein, der dem obenerwähnten von Hassgut entspricht, anstehend (2).

Er fällt gegen Süd. Unter diesen, concordant gegen Süd einfallend, liegt lichter Kalkmergel (3), und unter diesem, wo sich die Strasse steil nach abwärts senkt, der rothe Schiefer (4).

Kalk-Sandstein und Kalkmergel besitzen zusammen nur wenige Klafter Mächtigkeit; die Mächtigkeit der rothen Schiefer ist nicht zu sehen.

Die Berge Kratsinowska und Passowska, zwischen denen die Strasse in einem engen Thale gegen Giraltowce fortführt, bestehen schon wieder aus petrographisch-typischem Eocen-Sandstein (Magura-Sandstein).

Sandsteine, die vom jüngeren Karpathen-Sandsteine verschieden, und wohl mit grösster Wahrscheinlichkeit den cretacischen Karpathen-Sandsteinen zuzuzählen sind, finden sich endlich noch im Streichen des in Rede stehenden Zuges, in der Schlucht bei Vlača, nördlich von Hanusfalva und scheinen bis in das Thal südwestlich von Remenye fortzusetzen; weiter gegen Osten verschwindet jede Spur von Klippen, Neocombildungen oder Kreide-Sandsteinen.

Die Tektonik dieses Zuges von Kreideschichten, in dem wir den ältesten Ausläufer der weiter im Westen so verwickelte Verhältnisse darbietenden Klippenlinie vor uns haben, ist hier ziemlich einfach; die Dislocation hat hier durchaus den Charakter einer einseitigen Verwerfung, überall fallen die Schichten gleichförmig nach Süd, nirgends findet sich eine anticlinale Schichtenstellung, wie sie bei einem wellenförmigen Aufbruche wenigstens stellenweise zu constatiren sein müsste.

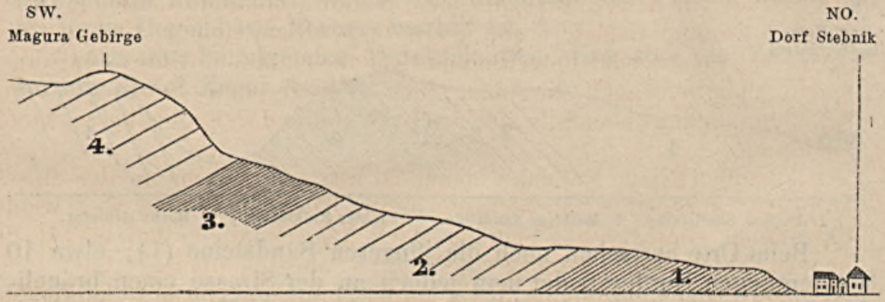
Auch der diese Bildungen begrenzende Zug von Magura-Sandstein zeigt ausnahmslos widersinnisches südliches Einfallen.

Tertiäre Karpathen-Sandsteine.

Wie bei den vorhergehenden Bildungen werde ich die Lagerung und weitere Gliederung dieser weitaus die Hauptmasse des Terrains zusammensetzenden Schichten an einigen der instruktivsten Durchschnitte anschaulich zu machen suchen.

Verfolgt man vom Dorfe Sztebnik (NNW. von Zboró) aus das von SW. herkommende Thal gegen aufwärts, so hat man folgenden Durchschnitt:

Fig. V.



1. Blaugraue Hieroglyphen-Schiefer (Schichten von Kopianka). 2. Röthliche Schiefer und Hieroglyphen-Sandsteine (Schichten von Belowezsa). 3. Dunkelgraue Schiefer mit Meletta-Schuppen. 4. Grobkörniger Quarzsandstein (Magura Sandstein).

Zunächst bei der Einmündung des Thales in das Sztebnik-Thal hat man blaugraue, sandige, glimmerreiche Schiefer, die auf den Schichtflächen mit zahlreichen, meist kleinen wulstartigen Reliefzeichnungen (Hieroglyphen) bedeckt sind, vor sich; sie fallen, wie alle folgenden Schichten dieses Durchschnitts, nach SW. (1)

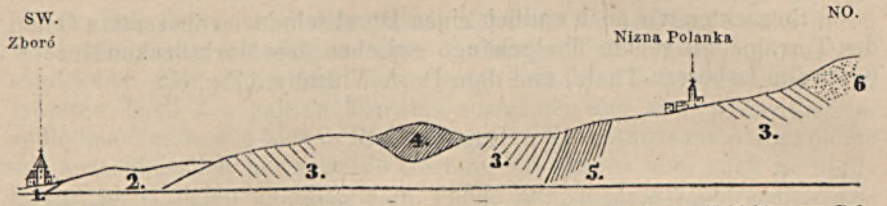
Darüber folgen röthliche Schiefer und dünngeschichtete, glimmerreiche Sandsteine, die in der Verwitterung in kleine eckige Stückchen zerbröckeln und ebenfalls mit zahlreichen Hieroglyphen bedeckt sind (2); sie sind den vorigen sehr ähnlich, durch die Färbung jedoch deutlich zu unterscheiden. Auf diesen liegen thonige, dunkelgraue Mergel (3) mit gestreiften Melettaschuppen und endlich über diesen, die Höhen des Maguragebirges zusammensetzend, grobkörniger Quarz-Sandstein ohne Hieroglyphen und Kalkspathadern (4), das Gestein, welches die weitaus grösste Verbreitung in der Karpathen-Sandsteinzone besitzt und schon im vorigen Jahre (nach dem von demselben gebildeten Gebirgszuge der Árvaer Magura) mit dem Namen Magura-Sandstein belegt wurde.

Verfolgt man vom Markte Zboró aus die Poststrasse gegen NO., so hat man zunächst beim letzten Bache vor Smilno anstehend die rothen Schiefer und Hieroglyphen-Sandsteine, die nach NW. einfallen (Fig. VI, 3).

Ueber ihnen folgen hier, den Höhenzug, der sich von Smilno gegen SO. fortsetzt, zusammensetzend, schwarze Schiefer mit Hornsteinen (Smilno-Schiefer 4), welche ihrerseits weiter gegen SO. ausserhalb des

Durchschnittes kleine Partien von Magura-Sandstein als Hangend aufgelagert haben.

Fig. VI.



1. Alluvium. 2. Diluvium. 3. Röthliche Schiefer und Hieroglyphen-Sandsteine (Schichten von Belowezsa) 4. Schwarze Schiefer mit Hornsteinen (Smilno-Schiefer). 5. Blaugraue Hieroglyphen-Schiefer (Schichte von Ropianka). 6. Grobkörniger Quarzsandstein (Magura-Sandstein).

Auf der Hauptstrasse weiter fortschreitend gelangt man nordöstlich von Smilno vor dem Einriss, der nach Niklowa hinabführt, wieder zu anstehenden rothen Schiefern und Hieroglyphen-Sandsteinen, die hier steil nach SW., also wieder unter Smilno-Schiefer einfallen. Unter den rothen finden sich hier auch die blaugrünen Hieroglyphen - Schiefer, deren Schichten anfangs ebenfalls steil nach SW. fallend sich allmälig senkrecht stellen (5).

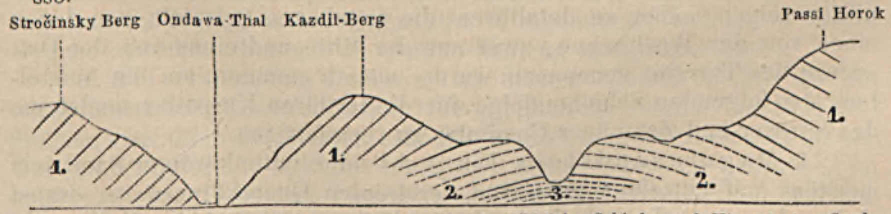
Bis über Nižna Polianka hinaus ist nun nichts mehr an der Strasse entblösst; nordöstlich von dem genannten Dorfe sieht man aber wieder die rothen Hieroglyphen-Schiefer nach NO. einfallen, und nächst der ungarisch-galizischen Grenze von Magura-Sandstein überlagert.

Die Schichtenstellung dieses Durchschnittes ergibt in Uebereinstimmung mit dem Vorhergehenden als tiefstes Glied die blauen Hieroglyphen-Schiefer, darüber die rothen, an der Stelle der dunkelgrauen Meletta-schiefer von Sztebnik die Smilno-Schiefer, endlich als höchstes Glied den Magura-Sandstein.

Auch die folgenden Durchschnitte werden die Constanz dieser Schichtenfolge beweisen.

Die beifolgende Skizze stellt das Gehänge dar, welches man vor sich hat, wenn man den Markt Szwidnik im Ondawathale auf der gegen SO. führenden Strasse verlässt. (Fig. VII.)

Fig. VII.



1. Grobkörniger Quarzsandstein (Magura Sandstein). 2. Röthliche Schiefer und Hieroglyphen-Sandsteine (Schichten von Belowezsa). 3. Blaugraue Hieroglyphen-Schiefer (Schichten von Ropianka).

Oberhalb des schmalen Felsenpasses zwischen dem Stročinsky und Kazdil Berge erweitert sich das Ondawathal; man findet hier am Westgehänge in einer schmalen, von SW. herkommenden Schlucht die blauen Hieroglyphen-Schiefer, darüber (auch auf dem Plateau zwischen Hrabow-

čik und dem Harbuc-Berge schön entwickelt) die rothen Hieroglyphen-Schiefer und dünngeschichtete, klein zerbröckelnde Sandsteine als Hangendes, beiderseits regelmässig davon abfallend den Magura - Sandstein.

Betrachten wir noch endlich einen Durchschnitt im äussersten Osten des Terrains das rechte Thalgehänge zwischen dem Marktflecken Mezölaborcz (im Laborcza-Thale) und dem Dorfe Vidrany. (Fig. 8.)

Fig. VIII.

1. Diluvium. 2. Grobkörniger Quarzsandstein (Magura Sandstein). 3. Graue Mergelschiefer mit untergeordneten Lagen von grobem Sandstein. 4. Schwarze, bläulichgrau verwitternde Schiefer mit Hornsteinen (Smilno-Schiefer). 5. Röthliche Sandsteine mit Hieroglyphen und Fucoiden.

Das rechte Gehänge des Laborcz-Thales bei Mezölaborcz besteht aus Magura-Sandstein (2.) Bei der Brücke am südlichen Ende des Marktfleckens stehen nach SW. einfallend, blaugraue Mergelschiefer mit wenigen Lagen groben Sandsteines an, welche gegen Nordwesten über Borov und Habura bis gegen Csertižne zu verfolgen sind (3.) Die Strasse nach Vidrany durchschneidet die ganze Mächtigkeit dieser Schichten, welche bis vor die Mühle die sanfteren Hügel zu beiden Seiten des Thales zusammensetzen. Bei der Mühle treten unter diesen schwarze, bläulich verwitternde Schiefer mit Hornsteinen, genau wie bei Smilno auf (4.) und streichen in einem orographisch deutlich markirten Zuge gegen NNW. und SSO fort. Das Fallen der Schichten ist unter 45—50 Klftr. nach WSW. Bei Vidrany (gegenüber vom Herrenhause) stehen röthliche Sandsteine mit Hieroglyphen und Fucoiden, und am linken Ufer des Thales SO. von Vidrany, ausserhalb des Durchschnittes, sehr mächtig entwickelte bläuliche Hieroglyphenschiefer an. Die Höhen des ungarisch-galizischen Grenzkammes scheinen jedoch schon wieder aus dem jüngeren Magurasandsteine zu bestehen.

Es kann hier nicht meine Aufabe sein, sämmtliche Durchschnitte des Terrains, welche diese Schichten unter analogen Lagerungsverhältnissen zeigen, näher zu detailliren; die gegebenen Beispiele, von denen eines von der Westgrenze, zwei aus der Mitte und eines von der Ostgrenze des Terrains genommen wurde, mögen genügen, um die Aufstellung der folgenden Schichtenfolge für die tertiären Karpathensandsteine des Sároser und Zempliner Comitates zu rechtfertigen.

1. Magurasandstein. Ein grob- oder mittelkörniger Sandstein meistens mit einzelnen grösseren, zerstreuten Quarzkörnern; er braust nicht oder nur sehr unbedeutend mit Säuren, enthält keine Kalkspathadern und keine Hieroglyphen. In Wechsellagerung mit diesem Sandsteine kommen graue oder weissliche, blättrige Mergellagen (bei Herald, Osikowa und Bartosowce im Thale von Ober-Polanka etc.), graue glimmerreiche weise Sandsteinschiefer mit verkohlten Pflanzenresten (z. B. zwischen Hoszuréth und Zboró), gelblich hydraulische Mergel (bei Havaj)

etc. vor; auch in eigentliches Quarzconglomerat geht das Gestein stellenweise über.

Die blaugrauen, stellenweise hydraulischen Mergel, die auf der linken Seite des Laborczthales von Habura bis gegen Cebinje zu verfolgen sind, liegen unmittelbar unter Magurasandstein, und stehen durch Wechsellagerung ebenfalls in enger Verbindung mit demselben. Magurasandsteine oder denselben äquivalente Schichten setzen weitaus den grössten Theil des ganzen Terrains zusammen und sind namentlich im südlichen Theile des hier in Rede stehenden Karpathensandsteingebietes das ausschliesslich herrschende Gestein. Sie setzen aber auch im nördlichen, an Galizien angrenzenden Theile alle höheren Gebirgszüge zusammen, und stellen zugleich das geologisch höchste Glied die eigentlichen Karpathensandsteine in dieser Gegend dar. Ihr stratigraphisches Niveau kann nun mit etwas mehr Genauigkeit angegeben werden, als es im Árvaer Comitate möglich war; sie liegen über den Meletta (Amphisylen-) Schiefern und gehören daher dem obersten Eocen (Oligocen) an [1]). An Petrefacten fand ich nichts als ein Fragment eines Haifischzahnes (ähnlich den Lamnazähnen unserer neogenen Leithakalke) im groben Sandsteine bei Adamfölde.

2. Smilno-Schiefer. Schwarze, blättrige oder muschelig brechende Schiefer mit Hornstein- und Sphärosiderit-Lagen, eine nur local entwickelte Bildung, die den meisten Durchschnitten fehlt. Ein stratigraphisch genaues Aequivalent derselben sind die auch petrographisch ähnlichen dunkelgrauen Melettaschiefer, die wir im Durchschnitte südwestlich von Sztebnik kennen lernten, und die auch in der Schlucht östlich von Hoszuréth vorkommen. Echte Smilno-Schiefer finden sich nur in zwei Zügen; der eine, westlichere beginnt bei Smilno und zieht sich über Cigla und Dubowa längs des Ondawathales bis in die Nähe der Einmündung des von Mirosso herkommenden Thales, etwa $^1/_2$ Wegstunde von Orlich, der zweite, der durch den Durchschnitt zwischen Mezölaborcz und Vidrany geschnitten wird, bildet einen sehr auffallenden Zug scharfkantiger Hügel, der östlich von Habura beginnt, und sich östlich von den Orten Mezölaborcz, Nyago und Csabalocz gegen SSO. fortzieht. Das Liegende der Smilno- und Melettaschiefer sind die rothen Hieroglyphensandsteine und Schiefer; wo ein Hangendes zu beobachten ist, ist es ein fester quarzitähnlicher Sandstein, der seinerseits allmählig in den gewöhnlichen Magurasandstein übergeht. Bemerkenswerth ist das Vorkommen der sogenannten Marmaroscher Diamanten (Dragomiten), welche in dieser Gegend ausschliesslich auf die Smilno-Schiefer beschränkt sind.

3. Belowezsa-Schichten. Mit diesem Namen belegte ich die wiederholt erwähnten, röthlichen Hieroglyphen-Sandsteine und Schiefer. Sie sind stets dünn geschichtet, sehr glimmerreich und zerbröckeln an der Oberfläche in kleine eckige Stückchen. Diese Schichten prävaliren im nordwestlichen Theile des Terrains zwischen den Orten Bartfeld, Kurima, Cernina, Sztrocin, Ladomér, Kapisow, Jedlowa, Polanka, Varadka, Jedlinka, Beherow und Ondawka, wo sie sämmtliche sanfteren Lehnen und

[1]) Im östlich angrenzenden, von Herrn Höfer untersuchten Terrain, sollen Magurasandsteine nach einer freundlichen Mittheilung des Genannten am Südrande des Karpathen-Sandsteingebietes von Schichten überlagert werden, die Petrefacte von noch ausgesprochen oligocenem Typus enthalten.

Gehänge zusammensetzen, während nur die höheren Bergkuppen ganz oder theilweise isolirte Schollen von Magurasandstein darstellen. Solche Schollen sind die Berggruppe des Gacallo und Spaleni-Berges nördlich von Belowezsa, der Makowitza-Berg bei Kurinka, der Sarowy-Berg bei Niklowa, der Hradsky-Berg bei Zboró etc. Die Ueberlagerung durch den Magurasandstein ist überall deutlich und zweifellos. Dickschichtigere bräunliche Sandsteine mit Kalkspathadern und dünnplattige Sandsteine mit Fucoiden treten stellenweise, jedoch untergeordnet im Niveau der Belowezsa-Schichten auf. Wo die typischen rothen Schiefer- und Hieroglyphensandsteine fehlen, finden sich an ihrer Stelle zwischen dem Magurasandsteine und den zunächst zu besprechenden tiefsten Schichten dünnplattige Sandsteine mit Kohlenspuren und groben Hieroglyphen, so namentlich NO. von Mikova, zwischen Ober- und Unter Kosmarnik etc.

4. Ropianka-Schichten. Die tiefsten im Terrain nachweisbaren Schichten der eocenen Karpathensandsteine benannte ich nach dem Orte Ropianka in Galizien, wo sie durch einen, in neuester Zeit erschlossenen bedeutenden Reichthum an Petroleum eine practische Wichtigkeit erlangen. Es sind die, bei Schilderung der beispielsweise mitgetheilten Durchschnitte wiederholt erwähnten bläulich-grauen, glimmerreichen Hieroglyphenschiefer, in deren Niveau allerdings auch Sandsteine zu gehören scheinen, die von höheren immer nur sehr schwierig zu trennen sein werden. Ein Liegendes dieser Schichten wurde im Terrain nicht beobachtet; bei Ropianka wurde als Liegendes ein mittelkörniger, ganz mit Petroleum imprägnirter Sandstein erbohrt. Diese Schichten finden sich an der äussersten Westgrenze des Terrains bei Sztebnik, an der Poststrasse nordöstlich von Smilno, nordwestlich von Niklowa, im Thale zwischen Ober- und Unter-Mirossov, im Ondawa-Thale bei Orlich, endlich nächst Szwidnik am Nordfusse des Jelinka-Berges, beim Schlosse und in der im Durchschnitte VII näher bezeichneten Schlucht. An allen diesen Punkten werden sie unmittelbar von typischen, röthlichen Belowezsaschichten überlagert.

Der Zug von Ropianka selbst betritt das Terrain zwischen Barvinek und Komarnik, verschwindet östlich von Unter-Komarnik, tritt bei Dvična wieder auf, und ist gegen SSO. bis Polana zu verfolgen. Ein kleiner Parallelzug zu diesem findet sich nordöstlich von Mikowa, am Wege nach Habura, und endlich finden wir diese Schichten auch an der Ostgrenze des Terrains in den Thälern und Schluchten östlich und südöstlich von Vidrány. An allen diesen letztgenannten Punkten ist das Hangende der obenerwähnte, dünnplattige Sandstein mit Kohlenspuren und groben Wülsten, der vom Magurasandstein mit zum Theil mächtigen Schieferzwischenlagen überlagert wird.

Das Mitgetheilte möge für eine Uebersicht der Zusammensetzung dieses Theiles der Karpathensandsteinzone genügen; ich verhehle mir jedoch nicht, dass die gegebene, einem verhältnissmässig eng begrenzten Gebiete entnommene Gliederung bei den gegen Osten fortschreitenden Untersuchungen möglicherweise noch manche Vervollständigung oder Modification erfahren kann.

Trachyt.

Es ist bereits in der Einleitung der vom Eperies-Tokajer Hauptstocke getrennten Trachytinsel zwischen Kapi und Szent György (nördlich von Eperies) Erwähnung gethan worden. Die Gesteine dieses Zuges sind durchgehends Amphiboltrachyte, und zwar am Ternyer Sztras ein echter Trachyt von weisslich-grauer Grundmasse mit zahlreichen kleinen Amphibolnadeln, bei Finta ein andesitischer Trachyt von schwarzer Grundmasse mit hellen Feldspathkrystallen. Der Trachyt beim Passe nördlich von Finta steht zwischen diesen beiden Varietäten in der Mitte, indem er in einer grauen Grundmasse kleine Amphibolnadeln und weisse Feldspathkrystalle ausgeschieden enthält; an der kahlen Bergkette von hier bis an den Schlossberg von Kapi zeigt sich eine tafelförmige Absonderung. Am Abhange des Schlossberges beobachtete Herr Koch [1]) einen besonders schönen variolitischen Trachyt, in welchem zahlreiche, kugelige dunkelgraue Partien, abstechend von der lichtgrauen Grundmasse, dem Gesteine ein regelmässig geflecktes Ansehen verleihen.

Diluvialbildungen.

Nicht unbedeutende Lehmablagerungen finden sich in den Thälern des Karpathensandsteingebietes entwickelt; die bedeutendsten sind bei Zboró, und im Ondawathale von Sztročin südlich bis Gross-Bresnitz. Diluvialschotter aus Sandsteingeschieben findet sich bei Belowezsa und Beherow, schöne Terrassenbildungen im oberen Theile des Laborczthales bei Mezölaborcz. Bei Zborow und Margonya sind Reste von *Elephas primigenius* in diesen Bildungen gefunden worden.

Im südlichen Theile des Terrains (am Nordrande des Gebirges von Homonna und am rechten Gehänge des Toplathales südlich von Hanusfalva) sind Diluvialplateaus entwickelt, welche aus Trachytschotter, von Lehm überlagert, bestehen.

Recente Bildungen.

Zu den noch gegenwärtig in fortdauernder Bildung begriffenen Ablagerungen gehören die Alluvionen der Bäche und Flüsse, die mächtige, den Trachytstock von Kapi umsäumende Zone von Trachytschutt, und die Absätze kohlensauerer Quellen, die Kalktuffe. Solche finden sich innerhalb des in Rede stehenden Terrains bei Andrejowa (NO. von Bartfeld), bei Abrahamfalu (NO. von Raszlavicz), bei Schawnyik (N. von Giralt), bei Havaj, bei Mezölaborcz, in einer Schlucht NO. von Zlabura, und am Südfusse des ungarisch-galizischen Grenzkammes ostnordöstlich von Vidrany; im Kalktuffe von Schavnyik fand v. Hauer [2]) eine reiche Fauna von Landschnecken, nämlich *Helix pomatia Linn.*, *H. personata Lam.*, *H. strigella Drap.*, *H. fruticum Drap.*, *H. cellaria Müll.*, *Clausilia plicata Rossm.* und *Succinea oblonga Drap.*

---

[1]) Verhandl. der k. k. geol. Reichanst. 1868, Nr. 10, p. 219.
[2]) Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. 1859, p. 463.

Nutzbare Mineralstoffe des Terrains.

Bergbaue sind gegenwärtig innerhalb des in Rede stehenden Terrains nirgends im Betriebe, indem die Goldbergbaue und Opalgruben des Eperies-Tokajer Gebirgszuges ausserhalb desselben fallen, und in dem Kapi-Szentgyörgyer Trachytzuge keine edlen Erze vorkommen. Bei Aranyospatak unweit Bartfeld wurde der Sage nach einst auf Gold gegraben, eine Unternehmung, die bei einem mitten im Gebiete des eocenen Karpathensandsteines liegenden Punkte allerdings nicht viel Aussicht auf Erfolg haben konnte.

In den mergeligen und schieferigen Schichten des Karpathensandsteines, namentlich in den Smilno-Schiefern bei Cigla, bei Andrejova etc. treten nicht unbedeutende Sphärosideritlagen auf, die vielleicht mit der Zeit Verwerthung finden dürften.

Südlich ausserhalb des Karpathensandsteingebietes bei Mermjik (SO. von Hanusfalva) findet sich inmitten der jüngeren (wohl schon neogenen) Sandsteine eine kleine Parthie einer vorwiegend aus Kalk- und Schieferstücken gebildeten Breccie, die gegen Westen an eine ebenfalls nicht ausgedehnte Parthie von weisslichem Trachyttuff angrenzt. In dieser Breccie wurde bis vor kurzem ein kleiner Bergbau auf Zinnober betrieben, jedoch wegen zu geringer Rentabilität aufgelassen.

Die stellenweise in den eocenen und oligocenen Karpathensandsteinen auftretenden Schnürchen von Glanzkohle erreichen, wie im ganzen Verbreitungsgebiete dieser Formation, nirgends eine bedeutendere Mächtigkeit, und müssen als gänzlich unabbauwürdig bezeichnet werden.

Günstigere Aussichten hat die Gegend vielleicht in Betreff eines anderen fossilen Brennmateriales, welches im angrenzenden Galizien bedeutend zur Hebung des Nationalwohlstandes beigetragen hat, nämlich des Erdöls oder Petroleums.

Der allgemeine Gebirgsbau der Gegend, welcher deutliche, vorwiegend von NW. nach SO. orientirte Faltungen erkennen lässt, machte es a priori wahrscheinlich, dass in irgend welchen Schichten des Sároser und Zempliner Comitates die Aequivalente der galizischen Petroleumschichten zu suchen seien. Ich begab mich zur Lösung dieser Frage nach dem Orte Ropianka in Galizien, wo eben ein bedeutender Reichthum an Petroleum aufgeschlossen worden war, und fand eine vollständige Uebereinstimmung der dort das Petroleum enthaltenden Schichten mit den tiefsten, bläulichen Hieroglyphenschiefern unseres Terrains, mit denen sie auch direct im Zusammenhange stehen, und die ich daher mit dem Namen Ropiankaschichten belegte. Wenn es nun auch sehr gewagt wäre, zu behaupten, das Erdöl müsse in denselben Schichten auch überall gleichmässig vertheilt sein, so liegt doch auch andererseits kein Grund vor, die Wahrscheinlichkeit der Anwesenheit desselben in Schichten zu bezweifeln, die im directen Streichen eines sehr reichen Punktes liegen, und sogar schon an einer Stelle (NO. von Mikowa in zwei sehr mangelhaft angelegten Brunnen) wirklich Petroleum, wenn auch nicht in bedeutender Menge, geliefert haben. Allerdings wird man bei Bohrversuchen auf Petroleum in ziemlich bedeutende Tiefen gehen müssen (in Ropianka wurde der Hauptreichthum erst in einer Tiefe von 268 Klftr. erreicht),

vielleicht auch zuweilen erfolglos arbeiten; die Wahrscheinlichkeit spricht jedoch bei rationell in den richtigen Schichten eingeleiteten Schürfungsversuchen wohl mehr für einen günstigen, als für einen ungünstigen Erfolg.

An brauchbaren Baumaterialien ist das Terrain, wie jedes Sandsteingebiet, arm, und muss beinahe der ganze Bedarf an Kalk auch für ziemlich entfernte Punkte aus dem Gebirge von Homonna gedeckt werden. Die zahlreichen Kalktuffe des Terrains könnten mehr, als es bis jetzt geschieht, aufgesucht, blossgelegt und für Bauzwecke verwerthet werden.

Vortrefflichen Cement liefert eine kleine Parthie eines hydraulischen Kalkmergels, welcher bei Mogyoroska (SO. von Hanusfalva) den Neogensandsteinen wie es scheint regelmässig eingelagert, vorkommt, und in der Cementkalkfabrik des Herrn Benczur verarbeitet wird.

Brauchbares Materiale für hydraulischen Kalk würden übrigens auch die Neocomkalkmergel von Demethe liefern, welche gegenwärtig nur als Strassenbeschotterungsmaterial gebrochen werden, und auch im Karpathensandsteine kommen stellenweise hydraulische Mergel vor, die, wenn sie (was nur genauere Untersuchungen ergeben können) den genügenden Kalkgehalt besitzen, zu diesem Zwecke verwendbar sein dürften.

Magurasandsteine liefern in ihren grobkörnigeren Varietäten gute Mühlsteine, in ihren feineren Schleif- und Wetzsteine, zu welcher Verwendung eigene, ziemlich ausgedehnte Steinbrüche bei Habura angelegt sind; die Smilnoschiefer liefern ein vortreffliches Strassenbeschotterungsmaterial, und gestalten die Poststrasse zwischen Zborow und Orlich im Gegensatze zu den mangelhaften Strassen des übrigen Sandsteinterrains zu einer wahren Musterstrasse.

Hiemit dürften die nutzbaren Mineralstoffe dieses im Ganzen an Mineralschätzen sehr armen Gebietes so ziemlich erschöpft sein.

VII. Ueber das Niveau der *Halobia Haueri.*

Ein Beitrag zur Kenntniss der alpinen Trias.

Von D. Stur.

Das erste Heft des diesjährigen Bandes des Jahrbuches der k. k. geologischen Reichsanstalt enthält eine durch ebensoviel Scharfsinn als Beredsamkeit sich auszeichnende Abhandlung „über die Giederung der oberen Triasbildungen der östlichen Alpen“ von Dr. E. v. Mojsisovics [1]).

Die bestechende Form kann jedoch den Beobachter nicht hindern, das Thatsächliche kritisch zu prüfen und mit eigenen Erfahrungen in Vergleich zu bringen. In kühner und rascher Weise zu zerstören ist meist weniger schwierig, als an die Stelle des zerstörten sogleich wieder einen neuen Bau mit haltbareren Grundlagen zu setzen. Für wie schwankend ich nun in mehrfacher Hinsicht die Grundlagen halte, auf denen der in genannter Arbeit gegebene Neubau einer Gliederung der oberen Triasbildungen der Ost-Alpen ruht, möge aus den im Folgenden aufgeführten Thatsachen entnommen werden.

Die wesentliche Abweichung der durch v. Mojsisovics vertretenen Gliederung der alpinen Trias von der von mir vorgeschlagenen und wiederholt vertheidigten Ansicht liegt wohl darin, dass der Verfasser den Schichtencomplex der Wenger Schiefer in zwei Abtheilungen trennt, (Aon-Schiefer und kieselige Kalkbänke mit *Halobia Lommeli*), und zwischen diese, als verschieden angenommene Horizonte, die alpinen Salzablagerungen mit den zugehörigen sie begleitenden Schichten sowohl als auch einen Theil der Hallstätter Marmore einschaltet, so zwar, dass nach dieser Auffassung die Lunzer Sandsteine über den Hallstätter Marmoren zu liegen kommen; während ich eine Gleichzeitigkeit des Schichtencomplexes des Lunzer Sandsteines mit jener Schichtenreihe, welcher die obertriassischen Salzablagerungen eingeschaltet sind, ferner die Stellung des Hallstätter Marmors über dem Lunzer Sandstein und eine einzige, durch Salzablagerungen und Hallstätter Marmore nicht getrennte Lage des Wenger Schiefers nach meiner Beobachtung angenommen habe und aufrecht halte.

Es sei mir erlaubt hier vorläufig mich gegen die Richtigkeit der Stellung der Hallstätter Marmore unter dem Lunzer Sandstein zu wenden und zu beweisen, dass der Hallstätter Marmor über dem Lunzer Sandstein

---

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1860. XIX, pag. 91—149.

zu stellen sei. Ich glaube zu solchen Gegenbemerkungen mir um so mehr Recht erworben zu haben, als die Hauptpunkte der „Bemerkungen zu den Ergebnissen der geologischen Untersuchungen der Herren Prof. E. Suess und Dr. E. v. Mojsisovics im österreichischen Salzkammergute" [1]), dass nämlich der von den genannten Autoren mit dem *A. Aon* verglichene Ammonit (Schichte 10 des Profils) in die Gruppe des *A. angulatus* gehöre und in der That liasisch sei [2]), dass der Salzstock von Aussee keinesfalls der ausseralpinen Anhydritgruppe angehöre, sondern obertriassisch sei [3]), dass der hydraulische Kalk von Aussee nicht neocom sei, sondern in die obere Trias gestellt werden muss, dass der bunte Schiefer mit Gyps und Rauhwacke bei Goisern (Schichte 11 des Profils) gewiss unserem Werfener Schiefer angehöre [4]), u. s. w. — durch die eigenen Untersuchungen des Herrn Dr. E. v. Mojsisovics als richtig und wahr erwiesen worden sind.

Wenn meine erwähnten Bemerkungen zu einer Arbeit, deren Angaben neben hunderten von Fussen auch 1—10 Zolle der Schichten-Mächtigkeit berücksichtigt haben, sich als wahr erwiesen haben, wird dies um so mehr der Fall sein einer Arbeit gegenüber, die Niegesehenes aus der Literatur beschreibt und erst auf noch zu publicirende gesammelte eigene Details verweist.

Es ist mir sehr wohl bekannt, dass es in Aussee selbst am leichtesten wäre die Unrichtigkeit der Trennung der Wenger Schiefer in einen Aon-Schiefer und in einen Halobien-Schiefer zu beweisen, da ich überzeugt bin, dass bei weiterer Aufsammlung der Petrefacten im Wenger Schiefer oberhalb dem Wasserfalle an der Ruine Pflindsberg man gewiss auch die Petrefacte des Aon-Schiefers im Liegenden des Salzstockes erhalten wird. Bisher habe nur ich einige wenige Stücke dieses Kalkschiefers mit der *Hal. Lommeli* zu sammeln mich begnügen müssen. Dr. v. Mojsisovics scheint diesem Vorkommen bei seinen Untersuchungen auch keine besondere Aufmerksamkeit zugewendet zu haben. Daher halte ich die Zuweisung des Wenger Schiefers von Aussee aus Mangel an hinreichender Ausbeute an Petrefacten zu den Halobien-Schiefern als völlig unbegründet, um so mehr als die petrographische Beschaffenheit der Stücke von Aussee vollkommen mit dem Aon-Schiefer übereinstimmt und nicht die entfernte Aehnlichkeit mit den knollig kieseligen Kalken der Halobien-Schiefer zeigt. Doch lag momentan für mich Aussee zu weit entfernt, als dass es mir möglich gewesen wäre dahin zu reisen, um die nöthige Untersuchung durchzuführen.

Da ich weder die altbekannten Gründe, die gegen die Stellung der Hallstätter Marmore unter dem Lunzer Sandstein sprechen, auffrischen, noch jene Gründe, die ich in der Geologie der Steiermark gegen die erwähnte Stellung vorbringen will, hier benützen wollte, kam ich in die Lage einen Punkt besuchen zu müssen, der Aufschluss versprach, näher gelegen und mir selbst bisher unklar geblieben war.

Bei einer Excursion der an unserer Anstalt weilenden k. k. Montan-Ingenieure, in Begleitung des Herrn k. k. Bergrathes Franz Foetterle

---

1) Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanst. XVI, 1866. Verh. pag. 174.
2) l. c. p. 182.
3) l. c. p. 183.
4) l. c. p. 186.

in die Freien, nördlich von Mürzsteg in der Steiermark, hatte der gegenwärtig bei der k. k. a. pr. Kaiser-Ferdinands-Nordbahn im Dienste stehende Montan-Ingenieur Herr R. Meier etwa 200 Schritte südlich vom Wirthshause in der Freien, im rechten Gehänge des Thales, unmittelbar am Eingange in die durch den Wasserfall am Todtenweib bekannte Schlucht der Mürz, rechts am Wege einen dunklen Schiefer bemerkt und denselben für Wenger Schiefer erklärt. Wie immer, so auch diesmal, war Herr Meier bemüht durch Funde an Versteinerungen seine Meinung zu kräftigen. Es gelang ihm an Ort und Stelle eine *Halobia* zu finden, und dieser Fund wurde als Beweis für die erste Aussage hingenommen.

Doch ging das gefundene Stück der *Halobia*, da das Gestein sehr mürbe war, im Verfolge der Excursion zu Grunde. Aus der mir gewordenen freundlichen Mittheilung über dieses Vorkommen konnte ich nicht entscheiden, ob hier in der That Wenger Schiefer mit der *Halobia Lommeli Wissm.* oder Reingrabner Schiefer mit der *Halobia Haueri Stur*[1]) vorliege, da beides möglich war.

Ich entschloss mich daher, sobald irgend Aussicht auf Erfolg vorhanden war, die bezeichnete Gegend zu besuchen. Am 11. April l. J. fand ich die bezeichnete Stelle von der Schneedecke eben erst entblösst und durchgenässt. Der Schutt, der durch die Rutschungen des Schnees im Gebirge entstanden, hatte andere, namentlich die liegenderen Theile des Aufschlusses bedeckt. Die Stelle, an welcher der oberwähnte Fund gemacht wurde, war dagegen um so zugänglicher.

Ich fand an dieser Stelle den echtesten Reingrabner Schiefer mit flach in Nord einfallenden Schichten anstehend und in einer Mächtigkeit von etwa 2 Klftr. aufgeschlossen. In mehreren, sich auf die ganze Mächtigkeit vertheilenden einzelnen Schichten des Gesteins gelang es mir die charakteristischen Petrefacte zu finden. Im Ganzen sammelte ich:

Ammonites floridus Wulf sp. Bruchstücke der Schale.
Halobia Haueri Stur.
Nucula conf. subtrigona Münst.
conf. Avicula concinna Hörn.

Unter den genannten ist die *Halobia Haueri* am häufigsten, und zwar sowohl in erwachsenen als besonders in jüngeren Exemplaren, die in der Form einer *Posidonomya* einzelne, bis zollmächtige Schichten gänzlich erfüllen, welche dann vollkommen das gleiche Ansehen darbieten, wie die Reingrabner Schiefer von der Hammerschmiede bei Türnitz.

Zwischen den Schichten des Reingrabner Schiefers bemerkt man ferner bis zu einem Zolle dicke Schichten eines dunkelgrauen, mergeligen Kalkes. In einem Stücke des letzteren Gesteins bemerkte ich eine durch eine feinere und complicirtere Ornamentik ausgezeichnete *Macrodon sp.*, die ich früher auch im Eibelgraben oberhalb dem Wasserfalle am Todtenweib in den von mir sogenannten Aviculen-Schiefern gesammelt hatte, und welche dem *Macrodon strigillatum Münst.* zwar verwandt, aber doch verschieden ist.

Diese Schichtenreihe war mir schon bei der ersten Aufnahme dieser Gegend[2]) im Sommer 1851 bekannt geworden. Während den Revisions-Arbeiten, die der Publication meiner geologischen Karte der Steiermark

[1]) *Halobia rugosa Gümbel.* nach Dr. v. Mojsisovics.
[2]) Jahrb. der geolog. Reichsanst. 1832, III. Heft, I, p. 188.

vorangingen, und die ich im Sommer 1863 durchgeführt hatte, habe ich den Zusammenhang der in Rede stehenden Schichtenreihe in der Freien mit dem Vorkommen der Aviculen-Schiefer im Süd-Gehänge der Proles-Wand (nicht Brotes-Wand, wie es in der Generalstabs-Specialkarte geschrieben steht) durch Begehung und unmittelbare Verfolgung des Zuges nachgewiesen, und in Folge dessen als Aviculen-Schiefer behandelt und ausgeschieden. Die Aviculen-Schiefer mit dem hydraulischen Kalk von Aussee habe ich wiederholt als Aequivalente des Lunzer Sandsteines angenommen und hingestellt, doch konnte ich als Beweis für die Aequivalenz der genannten Ablagerungen bisher ausser der Lagerung keine weiteren Daten vorführen, als das Vorkommen der *Avicula Gea Orb.*, welche allerdings den drei verschiedenen Schichtenreihen gemeinsam ist, aber auch in den Schichten mit der *Corbula Rosthorni Boué* bei Raibl gefunden wird, somit ihr Vorkommen nicht ausreichend ist, die angenommene Aequivalenz der genannten Ablagerungen ausser Zweifel zu stellen.

Es war daher für mich sehr erfreulich in dem Schichtencomplexe der Aviculen-Schiefer der Freien den Reingrabner Schiefer gefunden und hiermit ausser Zweifel gestellt zu haben, dass im Aviculen-Schiefer die *Hal. Haueri* neben *A. floridus Wulf.* sehr häufig vorkomme, dass vielmehr im Aviculen-Schiefer der Reingrabner Schiefer ebenso untergeordnet eingelagert auftrete, wie in dem typisch entwickelten Schichtencomplexe des Lunzer Sandsteins, dass somit der Aviculen-Schiefer und mit ihm der hydraulische Kalk von Aussee in der That ein Aequivalent des Lunzer Sandsteins bilde, wie ich dies bisher, gestützt auf das Vorkommen und die Lagerungsverhältnisse dieser Schichtgruppen, angenommen habe.

So weit der reichlich das Gehänge noch deckende Schnee erlaubte, gelang es mir folgende neue Daten über die Lagerung des Reingrabner Schiefers und Aviculen-Schiefers in der Freien zu erlangen:

Die aufgeschlossene Mächtigkeit des Aviculen-Schiefers in der Freien beträgt etwa 3—4 Klafter. Von dieser Mächtigkeit nimmt der Reingrabner Schiefer etwa 2 Klftr. für sich in Anspruch und bildet den liegenderen Theil des Aufschlusses.

Das unmittelbare Liegende des Reingrabner Schiefers fand ich mit Schnee und Schutt bedeckt. Bei früheren Gelegenheiten beobachtete ich an dieser Stelle schwarze Kalkschiefer, die ich für Wenger Schiefer halte in einer höchstens 2 Fuss betragenden Mächtigkeit. Im Liegenden dieser Stelle folgt ein plattiger, knollige Schichtflächen zeigender, dunkelgrauer Kalk in Wechsellagerung mit einem mürben, dunkelgrauen thonigen Schiefer. Diese Schichtenreihe ist leider nur sehr mangelhaft aufgeschlossen, doch die grosse petrographische Aehnlichkeit derselben mit den Grenzschichten des Wenger Schiefers gegen den Reiflinger Kalk, wie sie an der Mündung des Steinbaches unweit Gössling und nach in unserer Sammlung befindlichen Stücken am Schlosse Thaur im Innthale vorkommen, und die ich früher Gösslinger Kalke nannte, ist schlagend; freilich suchte ich vergebens nach der *Halobia Lommeli* in den thonigen Zwischenschichten, in welchen sie an den beiden genannten Fundorten sehr häufig ist.

Das Liegende dieser Wenger Schiefer bilden dunkelgraue, knollige, an Hornsteinkugeln und Schichten reiche Reiflinger Kalke. Dieselben treten mit ihrer charakteristischen Schichtung in Wänden unmittelbar am

Eingange in die Mürzschlucht in beiden Gehängen zu Tage an und sind auch am Fusswege daselbst wiederholt aufgeschlossen. Es gelang darin eine etwa 2 Zoll dicke Schichte zu entdecken, die voll ist von einer jungen Terebratelbrut. Die Form dieser Jugendexemplare, sowie auch ein unvollständig erhaltenes Stück eines erwachsenen Individuums lassen die Annahme zu, dass sie sämmtlich der *Terebratula vulgaris* angehören.

Im Liegenden dieser Reiflinger Kalke folgt ein dunkelgrauer wohlgeschichteter Dolomit, den ich in Folge seiner Lagerung für Reiflinger Dolomit halten muss, in welchem der weitere Theil der Mürzschlucht eingeschnitten ist, und welcher das tiefste zu Tag tretende Gebilde der Gegend darstellt.

Das Hangende des Aviculen-Schiefers und Reingrabner Schiefers der Freien ist schon seit der ersten Aufnahme dieser Gegend bekannt. Es ist der Hallstätter Marmor, in welchem ich auf der Donnerswand[1]:

Ammonites subumbilicatus Br. *Ammonites respondens Qu.*

am Südfusse des Wildalpen-Berges:

Ammonites Ramsaueri Qu. *Ammonites respondens Qu.*

auf der Proles-Wand: die *Monotis salinaria Br.* und *Monotis lineata Münst* gesammelt habe, und aus welchem aus noch älterer Zeit ein Fund der *M. salinaria Br.* vom Nasskehr in unserer Sammlung vorliegt.

Während der Revisions-Begehung hatte ich Gelegenheit die Gliederung dieses Hallstätter Marmors kennen zu lernen und fand auch im Gebiete des Taschelgrabens über dem Aviculen-Schiefer einen Hallstätter Marmor mit:

Orthoceras dubium v. H.
Nautilus Barrandei v. H.
Ammonites respondens Qu.
Trochus strobiliformis Hörn.
Pleurotomaria Hörnesi Stur.
Pleurotomaria Daphne v. Dittm.
„ *subscalariformis Hörn.*
Pleurotomaria sinistrorsa Hörn. sp.
Porcellia abnormis Hörn. sp.

welcher wohl ohne Zweifel der „Gastropoden-Schichte" des Hallstätter Marmors am Vorder-Sandling entspricht, somit echter Hallstätter Marmor ist.

Die hier mitgetheilten Thatsachen sprechen deutlich gegen die Richtigkeit der Stellung des Hallstätter Marmors unter dem Lunzer Sandstein und beweisen gerade das Gegentheil, indem sie ausser Zweifel stellen, dass der Hallstätter Marmor über dem Niveau der *Halobia Haueri,* somit über der Stufe des Lunzer Sandsteines lagere, wie ich dies aus andern Gründen früher schon anzunehmen mich veranlasst fand. Aus der Stellung des Hallstätter Marmors über dem Niveau der *Halobia Haueri* folgt wohl auch mit eben solcher Bestimmtheit, dass die Trennung des Wenger Schiefers in zwei weit auseinander stehende Horizonte ebenso unrichtig war, wie die Einschaltung der Salzlagerstätten und der Hallstätter Marmore zwischen diese Horizonte.

Bei der Parallelisirung des sogenannten Aon-Schiefers mit einem Theile der Hallstätter Marmore hat der Verfasser obencitirter Abhandlung auf die *Monotis salinaria* gänzlich vergessen, auf ein Petrefact, welches

[1]) Fr. Ritter v. Hauer: Die Gliederung der Trias, Lias etc. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. IV. 1853, pag. 726.

bisher ausschliesslich nur in den Hallstätter Marmoren gefunden wurde, und welches sehr oft den ersten und einzigen Anhaltspunkt gab, die Hallstätter Marmore auf neuen Fundorten wieder zu erkennen und zu erweisen. Vergebens sucht man in der in der citirten Abhandlung auseinandergesetzten Gliederung der alpinen oberen Trias auch nur nach einer Spur der Stellung dieser in der Geologie der Alpen berühmt gewordenen Muschel.

Bekanntlich kommt die *Monotis salinaria Br.* neben der *Monotis lineata Münst.* sehr häufig in solchen Lagen des Hallstätter Marmors vor, in welchen auch die für die echte gehaltene *Halobia Lommeli Wissm.* sehr häufig ist. Beide mit einander erfüllen in Tausenden von Exemplaren ganze mächtige Bänke des Hallstätter Marmors.

Nun wird in der Colonne Aon-Schiefer[1]) bei den mit dem Aon-Schiefer gleichgestellten Hallstätter Marmoren, neben den gemeinsamen Ammoniten auch die *Halobia Lommeli* als gemeinsam hervorgehoben, auf das Vorkommen der *Monotis salinaria* Br. in den letzteren keine Rücksicht genommen.

Und doch ist bisher nie auch nur eine Spur der *Monotis salinaria Br.* im Wenger Schiefer beobachtet worden. Es ist kein Grund vorhanden, wenn die *Monotis salinaria* neben der *Halobia Lommeli* im Hallstätter Marmor vorhanden ist, wenn die *Monotis salinaria* in grauen, thonigen Kalken des Hallstätter Marmors gefunden wird, warum sie nicht auch im Aon-Schiefer neben der so häufigen *Halobia Lommeli* zahlreich vorkommen sollte, wenn die genannten Muscheln schon zur Zeit der Ablagerung des Wenger Schiefers gleichzeitig neben einander gelebt hätten. Das Nichtvorkommen beider im Aon-Schiefer beweist daher, dass die *Monotis salinaria* erst später erschienen ist, und dass der Aon-Schiefer und der Hallstätter Marmor nicht gleichzeitig sein können, und hätte die Berücksichtigung der *Monotis salinaria Br.* allein den Verfasser vor der unrichtigen Stellung der Hallstätter Marmore, unter dem Lunzer Sandstein, und allen den daraus gefolgerten Unrichtigkeiten bewahren können.

Nachdem, den obigen Auseinandersetzungen und Thatsachen gegenüber, der Aon - Schiefer und der Halobien-Schiefer zusammen den Wenger Schiefer bilden, und nach den älteren und neueren Angaben die Partnach-Mergel über dem Halobien-Schiefer folgen müssen, hatte ich Verdacht geschöpft: es könnte die aus den Partnach-Schichten citirte *Halobia Lommeli* nicht richtig bestimmt und eben die *Halobia Haueri* sein, da nach meiner Ueberzeugung in den Partnach-Mergeln, die über dem Wenger Schiefer liegen sollen, nur die *Halobia Haueri* vorkommen könne. Dieser Verdacht wird gewiss zu entschuldigen sein, wenn man beachtet, dass man früher einen Schichtencomplex aufgestellt hatte, in welchem die *Halobia Lommeli* neben den Pflanzen des Lunzer Sandsteins genannt wurde, und sich später erweisen liess, dass dies eben zwei stets von einander deutlich getrennte Stufen. die des Wenger Schiefers und die des Lunzer Sandsteins, in eine Stufe vereinigt waren.

Ich habe es gewagt mich an Prof. Escher v. d. Linth in Zürich zu wenden, und erhielt bald darauf, das gesammte, das Vorkommen der *Holobia Lommeli* in den Partnach - Schichten des Triesnerkulms be-

[1]) Siehe die Tabelle zu Seite 129 oben citirter Abhandlung.

treffende Materiale mit einer freundlichen Zuschrift vom $^{24}/_{4}$ 1869, aus welcher es erlaubt ist das Erläuternde zu entnehmen.

„Sie erhalten zur Ansicht die gewünschte *Halobia Lommeli* (3 Stücke) vom Triesnerkulm und ein Stückchen Schiefer mit einem deutlichen *Bactryllium Schmidtii.* In Hinsicht auf Zusammengehörigkeit dieser Petrefacten muss ich allerdings bemerken, dass die *Halobia* nicht aus einer anstehenden Kalklage stammt, sondern aus Stücken einer Mauer, die sich mehr unter dem Beginn der Bactryllien-Schiefer, an der Westseite des Passes befindet. Die diesem Schiefer untergeordneten Kalklagen sind aber dem die *Halobia Lommeli* enthaltenden so ganz ähnlich, dass wenigstens auch Herr Rathsherr P. Merian und Prof. Suess, als wir von St. Gallen herkommend den Triesnerkulm besuchten, leider aber diesmal gar keine *Halobia* fanden, an der Identität der beiden Kalksteine nicht zweifelten".

Indem ich dem Herrn Prof. Escher v. d. Linth für diese Mittheilung, die gewiss allen sich für die alpine Geologie interessirenden Forschern sehr erwünscht sein wird, freundlichst danke, muss ich vor Allem bemerken, dass die Bestimmung der *Halobia* als *H. Lommeli* ganz richtig war und heute noch richtig ist.

Nachdem das Niveau, in welchem die *H. Lommeli* am Triesnerkulm ansteht, nicht festgestellt ist, da die Stücke lose in den Schutthalden gefunden wurden, legte ich auf die genaue Untersuchung derselben viel Gewicht, indem nur aus der Analogie mit andern festgestellten Vorkommnissen, der Horizont dieser Stücke am Triesnerkulm annähernd wenigstens bestimmt werden kann.

Die drei Stücke (Nr. 727) vom Triesnerkulm enthalten die *H. Lommeli Wissm.* in jener Form, in welcher diese Muschel an der Grenze des Muschelkalks gegen die obere Trias aufzutreten pflegt. Ich kenne bei uns ein vollkommen analoges Vorkommen derselben bei Gössling an der Mündung des Steinbaches. Die knolligen Reiflinger Kalke zeigen daselbst nach oben Zwischenlagen eines grauen, thonigen Mergelschiefers, in welchem nach oben hin die *H. Lommeli* zuerst auftritt; die Kalklagen werden allmählig dünner und enthalten auch die *Halobia*; endlich hören die Kalklagen auf, und es wird der Schiefer herrschend, in welcher Form ich ihn den echten Wenger Schiefer nenne. Erst über dem Wenger Schiefer folgt daselbst ein Schieferletten, der den unteren Theil des Schichtencomplexes des Lunzer Sandsteins ausmacht, ein in nagelförmige, kleine Stückchen zerfallender, grünlichgrauer oder schwarzgrauer Letten, den ich Reingrabner Schiefer nenne, und der die *Halobia Haueri* führt.

Die Stücke Nr. 727 sind nun vollkommen ident mit Stücken vom Steinbach bei Gössling, die an der Grenze des Muschelkalks den Beginn des Wenger Schiefers andeuten.

Das kleine Stückchen thonigen Mergelschiefers mit dem *Bactryllium Schmidtii* ist ganz und gar ähnlich, den Zwischenschichten zwischen den, die *Halobia Lommeli* führenden Kalklagen des Steinbaches. Obwohl ich aus dieser Localität einen ziemlichen Vorrath des thonigen Mergelschiefers untersuchen konnte, fand ich bei grösster Sorgfalt keine Spur von *Bactryllium* in demselben. Ich fand das Bactryllium aber auch im Reingrabnerschiefer nicht, und bleibe somit, trotzdem ich das Originalstück von Triesnerkulm untersuchen konnte über das Niveau des Bactryllien-Schiefers

im Zweifel; wenn ich auch geneigt bin anzunehmen, dass der Bactryllienschiefer dem thonigen Mergelschiefer im Steinbach entsprechen dürfte. Dass wenigstens die Stücke mit der *Halobia Lommeli* vom Triesnerkulm, der Grenze des Muschelkalks gegen die obere Trias entnommen sind, scheinen mir noch einige mit eingesendete Kalkstücke vom Triesnerkulm ausser Zweifel zu stellen (Nr. 233, 234, 238 und 966.) Es sind darunter mehrere Stücke der echten *Terebratula vulgaris*, ein Stück mit einem mangelhaften Abdruck der *Retzia trigonella*, und endlich ein Kalkstück mit kleinen Hornsteinkügelchen, wie sie den alpinen Muschelkalk auszeichnen

Aus der Zusammenstellung der Daten über den Triesnerkulm scheint mit hinreichender Sicherheit zu folgen, dass am Triesnerkulm ebenso gut, wie an allen andern Punkten die *Halobia Lommeli* nur an der Grenze des Muschelkalks gegen die obere Trias, im Wengerschiefer vorkomme, über welchem erst die Partnach-Mergel des Triesnerkulm lagern; dass somit mit dem Namen der Partnachschichten die Schichten vom Muschelkalk aufwärts bezeichnet wurden: Wengerschiefer, Reingrabnerschiefer (für welchen letzteren ich den Partnach-Mergel halte) und der kohlenführende Lunzersandstein (Schichten mit *Posidonomya minuta*).

In den Grenzschichten des Wengerschiefers gegen den Muschelkalk, die ich früher Gösslingerkalke nannte, fand ich bisher nur die *Halobia Lommeli.* Im höheren Theile des Wengerschiefers erscheinen neben der *Halobia Lommeli*: Ammoniten, *Acanthoteuthis*, Krebse, Fische, Pflanzen. Der Reingrabnerschiefer hat von alledem keine Spur mehr und führt *Halobia Haueri* neben *Ammonites floridus Wulf sp.* und andern Dingen. Die *Estheria minuta* erscheint erst innerhalb der Kohlenflötze des Lunzersandsteins. Die Trennung dieser Stufen, wenn sie auch an allen Orten nicht stets die gleiche Beschaffenhenheit und Mächtigkeit zeigen, ist daher wohl nothwendig.

Auch wird hieraus einleuchten, dass man bei gegenwärtigem Stande unserer Kenntniss die Namen: Partnach-Schichten und Partnach-Mergel (solange dessen Verhältniss zum Reingrabnerschiefer nicht festgestellt ist), ebenso gut wie manchen andern veralteten Namen nicht verwenden sollte, und hieraus wird eine Noth an neuen wohlklingenden Namen sehr erheblich.

Dieser Namennoth ist vorläufig hinreichend abgeholfen. Denn nachdem nach den oben angeführten Thatsachen die Oenische Gruppe [1]) (Halobien-Schiefer) mit dem unteren Theile der Badiotischen Gruppe (Aon-Schiefer), die Halorische Gruppe (Salzlagerstätten) mit dem oberen Theile der Badiotischen Gruppe (Lunzersandstein), ferner die Larische Gruppe (Torer Schichten) mit dem oberen Theile der Badiotischen Gruppe (Opponitzer Schichten) zusammenfällt, somit eigentlich die Norische Stufe mit der Karnischen Stufe fast völlig gleichzeitig ist, stehen den Geologen sechs sehr wohlklingende Namen zur Disposition, die, da sie Gegenden entnommen sind in welchen die alpine Trias in ihren bestentwickelten und abweichendsten Facies auftritt, sehr wohl werden Verwendung finden können bei der Bezeichnung dieser Verschiedenheiten, die nicht von Altersunterschieden herrühren, sondern localverschiedene Entwicklungen gleichzeitiger Ablagerungen unserer alpinen Trias darstellen.

---

[1]) Siehe die Tabelle zu Seite 129 oben citirter Abhandlung.

VIII. Kleine paläontologische Mittheilungen.

Von Dr. U. Schloenbach.

Vierte Folge.

(Hiezu Tafel VII.)

(Siehe Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1868, XVIII, 3. Heft, p. 455).

(Vorgetragen in der Sitzung am 19. Jan. Verhandl. Nr. 2, p. 37).

VIII. Ueber *Sepia vindobonensis* Schloenb. sp. nov. aus dem neogenen Tegel von Baden bei Wien.

Fossile Reste von nackten Dintenfischen gehören im Allgemeinen zu den selteneren Vorkommnissen, was wohl bei der grossen Häufigkeit gewisser, heutzutage lebender Arten in den Meeren verschiedener Zonen weniger darin seinen Grund haben dürfte, dass die im fossilen Zustande bekannt gewordenen Arten etwa nicht in so grosser Individuenzahl gelebt hätten, als vermuthlich darin, dass auch die nicht der Verwesung ausgesetzten Theile derselben nicht die nöthige Festigkeit besitzen, welche die Fossilisation gewöhnlich erfordert.

Während daher die Zahl der lebenden Arten dieser Familie und namentlich der Gattung *Sepia* eine keineswegs geringe ist, sind jetzt doch nur erst wenige Fossile bekannt geworden, so dass jeder neue Beitrag zur Kenntniss letzterer nicht ganz ohne Interesse sein dürfte.

Die ältesten Formen, die man zur Gattung *Sepia* gestellt hat, waren die zuerst 1829 von Rüppel [1]) unter dem Namen *Sepia hastiformis* beschriebene Art aus dem lithographischen Schiefer von Solenhofen und die nahe verwandten Formen, welche später Graf Münster als *Sepia antiqua, caudata, linguata, obscura, regularis, gracilis,* und *venusta* dieser anreihte; die Publication der letzteren erfolgte vollständig in Orbigny's *Hist. naturelle des Céph. acétab. II. p. 290* und wurde wiederholt in desselben Verfassers *Paléontologie universelle* und *Paléontologie étragère*, während Graf Münster selbst im 7. Hefte seiner Beiträge zur Petrefactenkunde nur einige Abbildungen ohne Text gab. Orbigny bezweifelte

---

[1]) Abbild. und Beschreib. einiger neuen oder wenig gekannten Versteinerungen von Solenhofen, 1829, p. 9, t. 3, f. 2.

indessen die Selbstständigkeit des grössten Theiles dieser Arten, und glaubte annehmen zu müssen, dass nur *Sepia venusta* eine besondere Art darstelle, die anderen sechs aber theils als verschiedene Alters-, theils als verschiedene Erhaltungszustände der *S. hastiformis* zu betrachten seien.

Während auf diese Weise sowohl Graf Münster als Orbigny diese jurassischen Formen mit Rüppel bei *Sepia* beliessen, glaubten Owen[1]) und Mayer[2]) die Verwandten der *S. hastiformis Rüppel.* als eine neue Gattung betrachten zu müssen, die sich zunächst an die Loliginiden-Gattungen *Leptoteuthis* und *Geoteuthis* anschlösse und zugleich ein Bindeglied zwischen diesen und der Familie der *Sepia* bilde. Ersterer nannte diese neue Gattung *Coccoteuthis* letzterer *Trachyteuthis*. Ihnen schloss sich Andr. Wagner im Jahre 1860 an, indem er in einer seiner scharfsinnigsten Arbeiten[3]) mit, wie mir scheint, durchaus zwingenden Gründen darlegte, dass in der That die jurassischen sogenannten Sepien nicht generisch mit den lebenden vereinigt werden dürften, und dass Rüppel's *Sepia*, H. v. Meyer's *Trachyteuthis* und Owen's *Coccoteuthis* ident seien. Zugleich zeigte er, dass alle aus den lithographischen Schiefern unterschiedenen Arten sich sehr wohl auf 2 Arten, die als *Coccoteuthis hastiformis Rüpp. sp.* und *Coccot. venusta Münst. sp.* zu bezeichnen wären, zurückführen lassen, und dass sich diesen als eine dritte Art die im englischen Kimmeridgethon vorkommende *Coccoteuthis latipinnis* anschliesse.

Nachdem also auf diese Weise die jurassischen von der Gattung *Sepia* ausgeschlossen erscheinen, bleiben von fossilen Formen noch die tertiären zu berücksichtigen. Von solchen beschrieb Orbigny in den *Mollusques vivants et fossiles*: *Sepia longispina*, *longirostris*, *Blainvillei*, *Cuvieri* und *Defrancei*, die in *Deshayes' Descript. des Coq. fossiles des environs de Paris* wiederholt wurden. Indessen wurden auch diese in Deshayes' neuem Werke der *Description des animaux sans vertèbres découverts dans le bassin de Paris* wieder von *Sepia* ausgeschieden, indem *S. Defrancei* mit *S. (Beloptera) compressa* vereinigt und zu *Belosepia compressa* gemacht wurde, *S. Blainvillei* wurde ebenfalls zu *Belosepia* gestellt; *S. longirostris* und *longispina* fielen mit *Beloptera sepioidea* zu *Belosepia sepioïdea* zusammen, und *S. Cuvieri* endlich wurde zu *Belosepia Cuvieri*. Es würde daher aus dem Eocen von Paris von den früheren sogenannten Arten keine bei *Sepia* übrig bleiben; dagegen beschrieb Deshayes gleichzeitig eine neue Art *S. vera Desh.*[4]), welche allerdings nur sehr fragmentarisch bekannt ist und sich daher schwer mit den anderen genauer vergleichen lässt.

In neuester Zeit nun wurde, abgesehen von einem in diesem Jahrbuche enthaltenen sehr zweifelhaften Citate, aus den Subappenninen-Mergeln von Folla bei Varese[5]) durch B. Gastaldi[6]) aus den graulichen

[1]) Quart. Journ. geol. Soc. XI, p. 124, t. 7 (1855).
[2]) Jahrb. f. Min. 1846, p. 598; Palaeontogr. IV, p. 106, t. 19 (1856).
[3]) Die fossilen Ueberreste von nackten Dintenfischen etc., aus den Abhandlungen d. k. bayr. Akad. Wissensch. II. Cl., VIII. Bd., 3. Abth.
[4]) Anim. s. Vert. III, p. 613, t. 106, f. 11, 12.
[5]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1856, VII, p. 844.
[6]) Memorie della Reale Accademia delle scienze di Torino 1868, serie seconda, tomo 24, p. 225, t. 4, 5.

Mergeln, welche bei Superga die obere Zone des Mittel-Miocäns bilden, eine *S. Michelottii* (l. c. p. 226, t. 5) und aus den bläulichen Pliocän-Mergeln von Brá eine *S. Craverii* (l. c. p. 226, t, 4) beschrieben, die vollständiger erhalten sind, und deren Zugehörigkeit zur Gattung *Sepia* wohl kaum zu bezweifeln ist.

Von eben so schöner, ja noch besserer Erhaltung ist der Sepienrest aus dem neogenen Tegel von Baden bei Wien, welchen das Museum der geol. Reichsanstalt bewahrt, und zu dessen Beschreibung ich nun übergehe.

Zwei Gesteinsstücke sind es, die mir vorliegen, und die auf einander passen, jedes einen Theil des Sepienschulps auf ihrer Oberfläche enthaltend, sich also ergänzen. Ich habe beide Stücke auf Taf. VII darstellen lassen und in Fig. 1 *b*, 2 *b* und 2 *c* vergrösserte Abbildungen einzelner Theile gegeben, welche vollständig mit der Sculptur und inneren Structur der recenten Sepienschulpen übereinstimmen. In Bezug auf die Gestalt schliesst sich unsere Art, die ich als eine neue betrachte und mit dem Namen *S. vindobonensis* belege, am nächsten an die recenten *S. Orbignyana* und *officinalis* an, namentlich gilt dies in Bezug auf die letztgenannte; von den fossilen steht entschieden die pliocäne *S. Craverii* näher, als die miocäne *S. Michelottii*, indem letztere weit mehr verlängert erscheint. Indessen ist dieselbe so unvollkommen erhalten, dass eine specifische Vereinigung ohne unmittelbare Vergleichung der Originale nicht wohl thunlich ist; überdies scheint es nach der Abbildung, welche unserer Figur 1 entsprechen würde, dass längs der Mitte ein flacher Rücken verläuft, während hier bei unseren Exemplaren vielmehr umgekehrt eine Rinne entlang läuft. Was *S. officinalis* und *Orbignyana* von der unsrigen unterscheidet, ist besonders das Merkmal, dass die parallelen hyperbolischen Linien, die bei Figur 2 von den Seiten über die Mitte verlaufen, bei jenen beiden Arten in der Mitte geknickt sind, bei der unsrigen dagegen nicht. Die übrigen bekannten Arten sind so verschieden, dass es überflüssig sein würde Weiteres zu deren Unterscheidung anzuführen.

Ich bemerke schliesslich noch, dass die Figuren 1, 1 *a*, 2 und 2 *a* in natürlicher Grösse und die Dimensionen daher unmittelbar aus denselben zu entnehmen sind.

IX. Bemerkungen über einige Cephalopoden der Gosaubildungen.

Gelegentlich der Bearbeitung der Cephalopoden der böhmischen Kreideformation, welche ich in Kurzem in Gemeinschaft mit meinem Freunde, Herrn Dr. A. Fritsch, veröffentlichen werde, habe ich Veranlassung gehabt, mich auch mit einigen der Cephalopoden der Gosauformation eingehender zu beschäftigen. Einige kurze Bemerkungen über dieselben erlaube ich mir im Nachstehenden mitzutheilen, und behalte mir vor dieselben später fortzusetzen.

1. Ammonites Fleuriauanus Orb.

1841. *Amm. Fleuriauanus Orb.*, Pal. franc., Terr. Crét. I, p. 350, t. 107.
1866. *Amm. Haberfellneri Hau.*, Neue Ceph. aus den Gosaugeb. d. Alpen (Sitzungsber. der kais. Akad. der Wiss. LIII), p. 2, t. 1, f. 1—5.

Vor drei Jahren beschrieb F. v. Hauer a. a. O. aus den Gosaubildungen der Gams bei Hieflau in Steiermark und der Ofenwand im Strobl-Weissenbach-Graben bei St. Wolfgang unter dem Namen *Amm. Haberfellneri* einen Ammoniten, dessen ausserordentlich nahe Verwandtschaft mit Orbigny's *Amm. Fleuriauanus* einerseits und mit dem texanischen *Amm. dentato carinatus F. Roem.* andererseits er ausdrücklich hervorhob, ohne jedoch eine specifische Vereinigung mit einer dieser beiden Arten zu wagen, da dieselben nach den von den beiden Autoren gegebenen Abbildungen einige anscheinend nicht unwesentliche Abweichungen von der alpinen Art erkennen liessen. Als Unterschiede der französischen Art bezeichnete er, bei ziemlich analoger Lobenzeichnung und sonstigen allgemeinen Charakteren, das breitere Gehäuse, breitere, ganz gerade verlaufende Falten und geringere Zahl der Knoten, endlich eine — nach der Zeichnung zu urtheilen — wesentlich abweichende Beschaffenheit der inneren Umgänge.

Bei meiner letzten Anwesenheit in Paris im Sommer 1867 war ich nun durch die Gefälligkeit des Herrn Vicomte d'Archiac in der Lage zahlreiche Orbigny'sche Original-Exemplare in der paläontologischen Abtheilung des Museums d'Hist. nat. und darunter auch die dort befindlichen Exemplare von *A. Fleuriauanus Orb.* genauer zu untersuchen. Es sind deren im Ganzen 8 von verschiedener Grösse, welche zeigen, dass die starken in der Nähe des Nabels stehenden Knoten bei manchen Exemplaren zwar nicht dichter stehen, als es die t. 107 angibt, dass dies aber ein Ausnahmsfall ist; vielmehr stehen in der Regel sowohl die Knoten als die Rippen dichter, und unter letzteren sind auf den weniger starken auch käufig schwächere Knoten bemerkbar. Auch die Richtung der Rippen ist an Orbigny's Exemplaren zum Theil ebenfalls nicht so gerade, wie an seinen Zeichnungen, sondern deutlich mehr geschwungen. Die flachere Form unserer alpinen Exemplare hat augenscheinlich nur in der Zerdrückung, welcher dieselben ausgesetzt gewesen sind, ihren Grund, während die französischen gänzlich unzerdrückt erhalten sind. Was endlich die abweichende Beschaffenheit der inneren Umgänge betrifft, so lassen Orbigny's Exemplare diese bei Weitem nicht so deutlich erkennen, wie die Zeichnungen; dagegen befindet sich darunter ein kleines Exemplar von Saumur, welches so vollständig mit der kleinen Figur Hauer's (l. c. f. 3, 4) übereinstimmt, als ob diese nach jenem gezeichnet wäre.

Während desselben Besuches in Paris verpflichtete mich Herr Prof. E. Hébert zu lebhaftestem Danke, indem er mich auf die reichen und vortrefflich geordneten Petrefactensuiten aus den sich zunächst an die alpine Facies anschliessenden Kreidegebieten der Departements Sarthe, Charente, Dordogne etc. aufmerksam machte, welche er in dem geologischen Cabinet der Sorbonne vereinigt hat. Unter diesen Suiten befand sich auch eine nicht geringe Anzahl von Typen jener Arten, welche Prof. H. Coquand ohne Abbildungen nur mit kurzen Beschreibungen, 1860, in seiner *Synopsis des animaux et des végétaux fossiles* etc. veröffentlicht hat. Auf's angenehmste war ich überrascht auch hier wieder unsere eben besprochene Gosau-Art wiederzufinden, und zwar war ein bis auf die geringsten Einzelheiten mit den Hauer'schen Figuren des *Amm. Haberfelleri* übereinstimmendes Exemplar auf der Etiquette „*Ammonites*

Petrocoriensis Coq.“ aus dem „*Coniacien inférieur*“ von Gourd de l'Arche bezeichnet.

Nun stimmt zwar die Beschreibung, welche Coquand a. a. O. p. 102 von seinem *A. Petrocoriensis*, den er in das étage Campanien stellt, nicht ganz mit jenem Hébert'schen Exemplar und ebenso auch nicht mit den österreichischen; indessen soll ja nach Bull. Soc. géol. Fr. XIX, p. 491 das Vorkommen von Montignac, welches Coquand neben Aubeterre an zweiter Stelle nennt, dem *Coniacien* angehören, und es wäre desshalb wohl nicht ganz unwahrscheinlich, dass — wenn nicht beide — doch der *A. Petrocoriensis* von Montignac mit jenem *Amm. Petrocoriensis Hébert's* aus dem *Coniacien* von Gourd de l'Arche also auch mit unserem österreichischen *A. Haberfellneri* übereinstimmte und demnach zu *Amm. Fleuriauanus* zu stellen wäre. Neben *Amm. Petrocoriensis* führt Cotteau in seiner Synopsis indessen auch *Amm. Fleuriauanus* oder — wie er schreibt — *Fleuriausi* und zwar im étage Carentonien an. Unsere alpine Gosau-Art würde demnach, da ich an der Richtigkeit dieser Coquand'schen Bestimmung zu zweifeln keinen Grund habe, in Frankreich in Coquand's *Carentonien* und *Coniacien* und, wie bereits angedeutet, vielleicht auch im *Campanien* vorkommen.

Ueber das Verhältniss dieser französischen und österreichischen Vorkommnisse zu F. Roemer's texanischem *Amm. dentatocarinatus* kann ich nach F. v. Hauer's Bemerkungen über die Verschiedenheit der Loben nichts Weiteres mittheilen; dem anderen Unterschiede, welcher in dem „höheren, dachförmig gestalteten Rücken der texanischen Art“ beruhen soll, dürfte wohl bei nicht unverdrückten Exemplaren weniger Gewicht beizulegen sein. Das Verhältniss des *Amm. Neptuni Gein.* zu obigen Formen wird in der obenerwähnten Monographie der böhmischen Kreide-Cephalopoden, der ich hier nicht vorgreifen will, erörtert werden.

2. *Ammonites Texanus F. Roem.*

Bereits bei Gelegenheit eines Referats über Dr. Cl. Schlüter's Beiträge zur Kenntniss der jüngsten Ammoneen in Norddeutschland, in welcher Arbeit das Vorkommen des bis dahin aus Texas und aus den Gosaugebilden der östlichen Alpen bekannten *Amm. Texanus* in der oberen Kreide Westphalens beschrieben wurde, habe ich im Jahrgange 1868 der Verhandl. der geol. Reichsanst. p 38 beiläufig erwähnt, dass ich diese Art auch in Paris unter einer Suite französischer Kreidepetrefacten wieder erkannt habe. Es bezog sich diese Bemerkung auf ein schönes grosses und drei kleinere Exemplare eines *Ammoniten*, der mit 3 Kielen auf der Siphonalseite und mit mehren Knotenreihen auf den seitlichen, ziemlich dicht stehenden, hin und wieder durch Einschaltung vermehrten Rippen versehen ist und also wohl ohne Zweifel zu *Amm. Texanus* gestellt werden muss. Die den Kielen zunächst befindliche Knotenreihe tritt am kräftigsten hervor.

Diese vier Exemplare, welche sich im geologischen Cabinet der Sorbonne befinden, erhielt Prof. Hébert von Dieu-le-Fît (Drôme) in Begleitung des merkwürdigen *Ceratites Robini Thioll.* aus Schichten, die

mit der „Craie de Villedieu“ in nächster Beziehung stehen, und die nach Coquand's Eintheilung zum *Coniacien* gehören würden.

Ueber das Vorkommen des *Amm. Texanus* in Böhmen und über die daraus sich ergebenden Schlüsse auf die stratigraphische Verbreitung dieser Art wird ebenfalls in der Monographie der böhmischen Kreide-Cephalopoden die Rede sein.

IX. Untersuchung des Mineralwassers von Rajec-Töplitz.

Von Egmont Glasel.

Im Trentschiner Comitate, 3 ½ Stunden von Sillein entfernt, sind die warmen Quellen von Rajec-Töplitz gelegen und seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts bekannt. Das Dorf, etwa 150 slavische Einwohner zählend, liegt in einem reizenden, engen Thale, 1241 Fuss über dem Meere. Es steht dem Verfalle nahe, daher auch die Frequenz der Kurgäste im Abnehmen ist.

Herr Dr. Kohn, praktischer Arzt in Sillein, hat nun sein Augenmerk darauf gerichtet, den Gebrauch dieser Quellen zu fördern, und ich glaube, dass es ihm gelingen wird die Badeanstalt zu heben, zumal Herr L. v. Popper durch Ankauf eines in der Nähe befindlichen Gutes Mitbesitzer des Bades geworden ist.

Von der Beschaffenheit des Mineralwassers hängt es zumeist ab, ob das Emporblühen des Kurortes nur ein gekünsteltes sein kann, oder ob der eigentliche Grund dazu schon von Natur aus gegeben ist. Aus der chemischen Zusammensetzung glaube ich das letztere behaupten zu können.

Es gibt daselbst 3 Bassins, wovon jedes 30 Fuss lang, 15 Fuss breit ist. Dieselben haben verschiedene Temperaturen:

Nr.	I. Herrn- oder Officiersbad	26·5° R. [1])
„	II. Bürgerbad	22·3° R.
„	III. Armenbad	20·4° R.

Wenn das Wasser im Bassin I ein bestimmtes Niveau erreicht hat, so wird mit dem überschüssigen Wasser Nr. II, und von da Nr. III gespeist.

Das vorherrschende Gestein der Umgebung, aus welchem auch die Quelle entspringt, ist eocener Kalk und Sandstein.

Quantiative Analyse.

Das Wasser erscheint sowohl an Ort und Stelle, als auch frisch in Flaschen gefüllt, ganz rein, farb- und geruchlos; bei längerem Stehen

[1]) Härdtl: Die Heilquellen und Kurorte etc. gibt die Temperatur weit höher an, was vielleicht früher der Fall war, da in neuerer Zeit, das Wasser des nahe gelegenen Flusses „Rajcauka" sich Bahn gebrochen hat, und an einigen Punkten durchsickert.

scheidet sich ein bräunlicher Niederschlag, bestehend aus kohlensaurem Kalk mit Spuren von Eisenoxyd, ab. Der Geschmack ist salzig, nachträglich etwas zusammenziehend. Die Reaction ist selbst im unconzentrirten Zustande deutlich alkalisch.

An aufgelösten Stoffen ergab die qualitative Analyse folgende:

A. Positive Bestandtheile.	*B.* Negative Bestandtheil
Kali	Chlor
Natron	Schwefelsäure
Kalk	Kohlensäure
Magnesia	Kieselsäure.
Thonerde.	

In unbestimmbarer Menge.

Eisenoxyd [1])	Jod und org. Substanz.
Phosphorsäure	

Das specifische Gewicht = 0·000768 als Mittel dreier Bestimmungen.

Quantitative Analyse

Die Präcipitirung der Kohlensäure wurde an der Quelle selbst vorgenommen, und geschah deren Bestimmung, sowie die der übrigen Körper in bekannter Weise. Behufs der Zusammensetzung der erhaltenen Resultate habe ich mich entschlossen nach dem von K. Than [2]) vorgeschlagenen Principe vorzugehen, und ausser den in 1000 Theilen enthaltenen Mengen auch die relativen Aequivalente der elementaren Bestandtheile nach der Formel: $w = \frac{m}{a}$ zu berechnen, wobei a die Aequivalentzahl, m die Menge derselben in 1000 Theilen Wasser, w dagegen den Werth des relativen Aequivalentes bezeichnet. Die Berechnung der Percente der relativen Aequivalente geschieht am einfachsten nach folgender Formel:

$$w \text{ Perc.} = \frac{100\, w}{S},$$

wo S die Summe der relativen Aequivalente der Metalle, w das relative Aequivalent des betreffenden Bestandtheiles, w Perc. die gesuchten Percente bedeuten.

Uebersichtliche Darstellung der berechneten Resultate.

A. Positive Bestandtheile.

	In 100 Th. Wasser	W.
Calcium	0·1040 Gramm	0·00520 Gramm
Magnesium	0·0395 „	0·00329 „
Natrium	0·0210 „	0·00091 „

[1]) Die Bezeichnung als Eisenquelle, welche Koch in seiner Balneologie für diese Therme wählte, erscheint somit unstatthaft.

[2]) Sitzb. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien. Bd. LI.

Kalium	0·0111 Gramm	0·00028 Gramm
Aluminium	0·0028 „	0·00020 „
Eisenoxyd	Spur „	Spur „
Summe der rel. Aequiv. der Metalle		= 0·00988 Gramm.

B. Negative Bestandtheile.

Kohlenstoff	0·0900 Gramm	0·01500 Gramm
Schwefel	0·0263 „	0·00164 „
Chlor	0·0049 „	0.00013 „
Silicium	0·0012 „	0·00008 „
Phosphor, Jod	Spur	Spur
Summe d. rel. Aequiv. d. negat. Best.		= 0·01685 Gramm
Organische Substanz		= Spur

Vergleicht man die Summe der relativen Aequivalente der positiven Bestandtheile mit der negativen, so sieht man, dass die letztere grösser ist als jene.

Hieraus folgt, dass in dem Wasser saure Salze enthalten sind. Da aber das Wasser alkalisch reagirt, so können darin die sauren Salze nur kohlensaure sein.

Summe der rel. Aequ. der neg. Best.	= 0·01685
„ „ „ „ „ pos. „	= 0·00988
rel. Aequ. der. fr. und halbgeb. Kohlens. . .	= 0·00697.

Ziehe ich nun 0·00697 von dem rel. Aequivalente des Gesammtkohlenstoffes ab, so erhalte ich das rel. Aequivalent des in den neutralen Kohlensäuresalzen enthaltenen Kohlenstoffes: 0·01500 — 0·00697 = 0·00803. Multiplicire ich diese Zahl mit dem Aequivalente des Kohlenstoffes, so erhalte ich: 0·00803 × 6 = 0·04818 als absolute Menge des in 1000 Theilen Wasser in Form von Kohlensäuresalzen enthaltenen Kohlenstoffes. Der rückständige Theil des Kohlenstoffes, berechnet als wasserfreie Kohlensäure, welche in 1000 Theilen enthalten ist, gibt:

0·00697 × 22 = 0·15334.

Zu den negativen Bestandtheilen die Sauerstoffmenge nach der Formel RCO_3; RSO_4; $RSiO_3$ berechnet, resultirt:

Kohlenstoff	0·04818
Diesem entsprechen 3 Sauerstoff	0·19272
Schwefel	0·0263
Diesem entsprechen 4 Sauerstoff	0·0526
Silicium	0·0012
Diesem entsprechen 3 Sauerstoff	0·0020

Die procentische Zusammensetzung wäre nach obiger Formel berechnet.

	rel. Aequ. %	
Calcium	52·63	= 99·80
Magnesium	33·29	
Natrium	9·21	
Kalium	2·83	
Aluminium	2·02	
Eisenoxyd	Spur	
Kohlensäure	82·17	= 99·95
Schwefelsäure	16·57	
Chlor	1·31	
Kieselsäure	0·80	
Phosphorsäure, Jod	Spur	

Freie und halbgebundene Kohlensäure . . = 7·05 Perc.
Summe der fixen Bestandtheile . . . = 0·5093 Gramm.
Die direct gefundene Summe . . . . = 0·5302 „

Da 4 $^1/_6$ Loth gerade 1000 Gramm (7680 Gramm = 1 Pf.) betragen, so drücken die fraglichen Zahlen in Grammen die Gewichtsmenge der Bestandtheile in 4 $^1/_6$ Loth Wasser aus, was dem praktischen Arzte zur Beurtheilung der Menge der wirksamen Bestandtheile als sicheres Mass dienen kann.

Diese Arbeit wurde im chemischen Laboratorium der k. k. geol. Reichsanstalt ausgeführt, und fühle mich verpflichtet dem Vorstande desselben Herrn K. R. v. Hauer für seine freundliche Unterstützung, die er mir bei meinen Arbeiten angedeihen liess, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

X. Einige Notizen über das Banater-Gebirge.

Von G. Marka,

Berg-Ingenieur in Moravicza.

Mit 6 Holzschnitten und 2 Tafeln.

(Vorgelegt in der Sitzung am 6. April 1869).

Einer uns unter dem obigen Titel freundlichst zur Verfügung gestellten Manuscript-Abhandlung entnehmen wir die folgenden werthvollen Detailbeschreibungen, indem wir bezüglich der geologischen Verhältnisse des Banater-Gebirges überhaupt auf die Abhandlungen von Johann Kudernatsch (Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt 1855, VI. pag. 219 und Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. 1857, Bd. 23, pag. 27), bezüglich des Kohlen- und Eisenwerks-Districtes Anina-Steierdorf aber noch insbesondere auf die neuere Mittheilung von B. Roha (Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1867, XVII, pag. 63) verweisen.

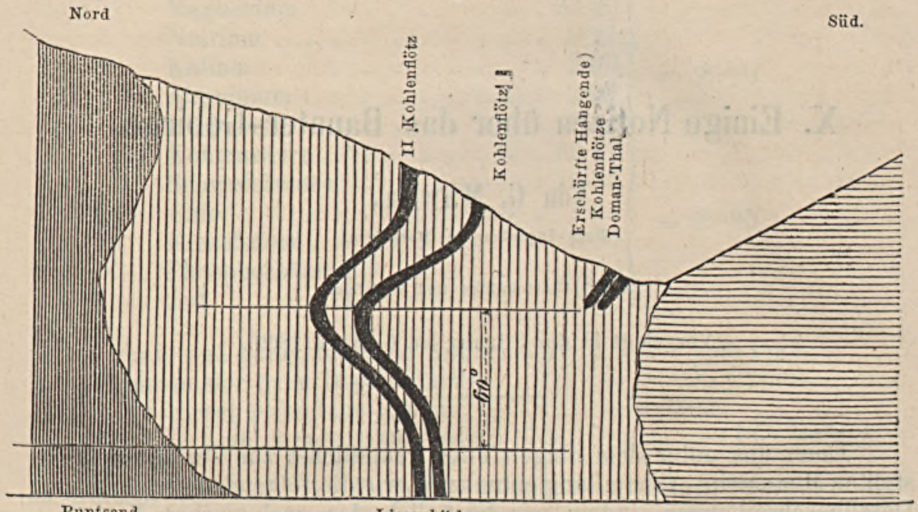
I. Kohlenbergbau Doman.

Die Liasformation ist ausser in Steierdorf auch in Doman nächst Reschitza von besonderem technischen Werthe. Gewaltsame Entfernung des vorher sicherlich übergreifend die Sedimente deckenden Jurakalkes, verursachte die Blosslegung dieser Formation mit circa 350 Klftr. Breite in Hufeisenform vom westlichen bis zum östlichen Rande des Buntsandsteines, der dieselbe auch noch dermal westlich, nördlich und östlich begrenzt. Hier in diesem Gebiete fanden zwei Hebungen statt, die eine trat quer dem Streichen des gesammten Sedimentärgebildes ein und richtete den Buntsand und die Liasformation sehr steil auf, die andere fällt mit der Steierdorfer Hebungsachse zusammen, erstreckt sich nämlich gerade nach dem Streichen der Sedimentärglieder unter Bildung der Gebirgsspalte südlich von Doman über Jobalca bis Prolas und Mogila, an welcher Linie nun die Liassandsteine wie Schiefer zu Tage gedrängt erscheinen.

Bisher hat man in Doman nur zwei Flötze bebaut, die beide im Liegendsandsteine liegen, und ebenso die schwache Schieferbegleitung führen wie die Steierdorfer Liegendflötze. Die Hangendflötze hat man auch bereits südöstlich im Domaner Thale erschürft, allein über deren Verhalten noch immer nicht erschöpfende Daten erhalten.

Durchschnitt der Kohlenformation in Doman
im Maassstabe von 1 Dec. Zoll = 50 Klftr.

Fig. 1.



Die Kohlenflötze dieses Reviers, mindestens die zwei im Bau stehenden, weisen eine Verdrückung nach, die bis 20 Klftr. und darüber Breite hat und in Streichen mit einem kleinen Winkel gegen Osten geneigt anhält; die Kohlenflötze sind nämlich zumeist in dieser Richtung völlig bis zur Unkenntlichkeit verschmälert, was, da ohnedies Kohlen und Schieferfährten die Kohlenflötze in mehreren Fussen, auch Klaftern Abstand bald im Liegenden, bald im Hangenden begleiten, öfters sogar gerade in der Verdrückung den Flötzen zustreichen und in selbe übergehen, zur oftmaligen Verfahrung der Auslängsstrecken führt, überhaupt die Aufsuchung und Bebauung der Kohle unverhältnissmässig theuer macht. Nachdem aber Verwerfungen von Belang nicht vorkommen, die Verdrückungen der Flötze, wie gesagt, ziemlich Richtung und Charakter halten, so kann ein aufmerksames consequentes Festhalten der allmählig sich verschmälernden Fährte des Kohlenflötzes diese Eigenthümlichkeiten für den Betrieb weniger nachtheilig machen und vor langwierigen Verfahrungen am besten schützen. Gänzlich hört die Verdruckfährte nicht auf, wird folglich nur dort gefährlich, wo ihr andere, auch sonst die Flötze begleitende Schichten und Fährten zustreichen.

Wie die Flötze im Streichen so mannigfache Biegungen aufweisen, so ist auch deren Verflächen in gewisser Erstreckung ein vollständig umgekehrtes zur ursprünglichen Lage. Es wechselt dasselbe vom Flachen ins Senkrechte, überkippt dann in die entgegengesetzte Richtung, um hernach gleichfalls senkrecht in dieTeufe zu fallen. Man sollte demnach meinen, in den starken Biegungen derFlötze müsste eine allmählige Abnahme der Kohle, eine Verdrückung des Flötzes wahrzunehmen sein; dies ist nun aber nicht der Fall.

In den befahrenen Punkten könnte ich selbst nicht die mindeste Veränderung in der Structur und Festigkeit der Kohle finden, ja auch der Sandstein nimmt allmählig die Biegung ohne jeden Bruch an. Darum darf man wohl annehmen, es sei diese Störung im Verflächen zur Zeit geschehen, als die Kohle wie die Liassedimente noch nicht vollständig im festen Zustande sich befanden.

Der Erbstollen, der vom Reschitzaer Thale nächst der Puddlingshütte aus mit dem Hauptschachte von Doman im Jahre 1865 durchschlägig geworden ist, könnte im Fortbetriebe gegen Süden wohl die überraschendsten Aufschlüsse bringen, nämlich nicht nur wahrscheinlich die Hangendflötze anfahren, sondern auch die doppelte Störung (darunter die in der Steierdorfer Achse liegende Hebung, deren Längenrichtung auf das heute aufgeschlossene Streichen der zwei Liegendflötze senkrecht fällt) der Flötze darthun. Im Liegenden von dem im Durchschnitte mit II bezeichneten Kohlenflötz, dem rothen Sandstein zu, fand man kein Kohlenflötz mehr im Erbstollen, der mit 1230 Klftr. Gesammtlänge dort durchfährt, und traf im selben nur Sandstein mit abwechselnden schmalen Schieferthonfährten. Die Fortsetzung dieses Stollens würde ausser Erwähntem aber auch längstens in 380 Klftr. vom Förderschachte ab lehren, ob es einen älteren Kalk gibt oder nicht, denn in derselben Teufe müsste ein solcher erreicht sein.

Doman hat dermalen nur zwischen 350—500.000 Zollcentner Kohle zu fördern und zwar nur für den Bedarf des Werkes Reschitza, und auch dieses Quantum scheint schon fast eine sehr grosse Aufgabe für vorliegende Lager-Verhältnisse zu sein.

II. Tertiärformation des Banater Gebirges.

Die Tertiärablagerungen finden sich in allen grösseren Einsenkungen am westlichen Rande der Kohlenformation oder selbst an den Jurakalken, wie bei Moldowa und Kohldorf, und dann an den Rändern (am Fusse der Gebirge) der Banater Ebene zu Tage ausgehend.

Als allgemeiner Typus der Tertiärformation im Banater Gebirge lässt sich aufstellen, dass dieselbe der Hauptsache nach aus grünlichen oder bläulichen Thonen bestehe, welche in ihrer Masse Quarzstückchen sporadisch eingemengt enthalten und geringe Sandsteinbänke untergeordnet führen, dann dass an der Einmündung grösserer Süsswasser sich eigene Bildungen jedoch von geringer Ausdehnung ansetzen; endlich dass im allgemeinen das Becken mit einem Rande von gelben 6—12 Klftr. mächtigen Sandmassen umgürtet ist, welche Kalkconcretionen und hie und da eisenreichere Knollen und plattenförmige eisenschüssige Partien bergen.

Hierher gehören auch noch die oberen Schichten der Thonablagerungen von Doklin, Binisch, Roman Bogschan, und vieler anderer Orte, die unmittelbar unter der obersten gelblichen Sandschicht liegen, lagenweise gut feuerfest sind und zwei Fuss bis zu zwei Klftr. mächtig werden. Ihr Ausbau und der der tieferen und gut feuerfesten Thonlagen wird schon seit Jahren betrieben und werden Ziegel und andere Bestandtheile für die Puddelöfen der Banater Werke daraus hergestellt.

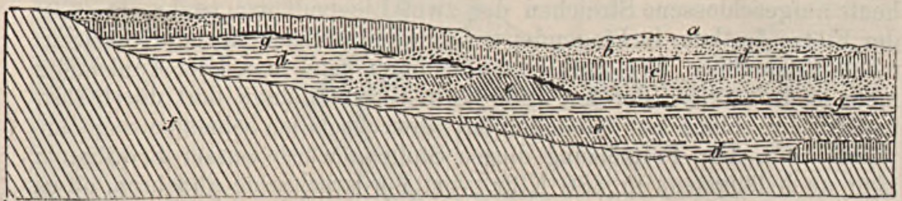
TECHNIKA GDAŃSK ZAKŁAD GEOLOGII POLI

Bekannt sind die Binischer Töpfe, Krüge und andere erdene Geschirre, die die Bauern dort aus diesem Thon, den sie mit etwas sandigem Tegel mengen, erzeugen und mit denen sie alle wallachischen Ortschaften des nördlichen Banates und der anstossenden Ebene versorgen. Auch nach Siebenbürgen wird dieser Thon zur Fabrikation feuerfester Gegenstände häufig von Binisch verschickt.

Durchschnitt der tertiären Ablagerung Binisch
(nach den Aufschlüssen mittelst Schächten und Tagröschen).

Fig. 2.

Osten Westen



a. Lehm (Dammerde, lettig) mit feinem Sand, 0·2—0·6 Klafter mächtig. *b.* Sand mit thoniger Bindung, öfter auch mit viel Quarz und Glimmerschiefer, 0·5—2·0 Klafter mächtig. *c.* Thon weisser Farbe, etwas feuerfest, 0·4—2·0 Klafter mächtig. *d.* Thon etwas bläulicher Farbe, feuerfest, 0·2—5·0 Klafter mächtig. *e.* Thon graubläulicher Farbe, im Hangenden viel Blattabdrücke, 0·2—1·5 Klafter mächtig. *f.* Glimmerschiefer, dünnschieferig, ausgezeichnet viel Glimmer, häufig Quarzschnürchen und Quarzlagen. *g.* Dünne Stücke Braunkohle oder Lignit.

Die Mächtigkeit der gesammten Glieder dieses Thonbeckens schwankt bis 15 Klafter; die Ausdehnung des gut feuerfesten Thones ist eine beschränkte, und wird kaum 1600 Quadratklafter Fläche einnehmen.

Vereinzelte Tertiärgebilde-Becken finden sich noch bei Tirnova und Zarova, die aber ohne jede Bedeutung sind, wenn sie auch Spuren und hie und da stärkere Lagen von Lignit führen, und hie und dort etwas feuerfesten Thon bergen, der so wie der meiste in Binisch aus der Zersetzung des anstehenden Gebirges an Ort und Stelle entstand.

Thon kommt übrigens südlich von Vasiova, D. Bogschan und R. Bogschan sehr verbreitet und zwar ebenfalls als Zersetzungsproduct vor, ist aber dem bei Binisch brechenden in der Feuerbeständigkeit durchaus nicht gleich; dessgleichen auch der bei und in Karossova abgelagerte. Zu Mauer- und Dachziegeln jedoch sind jene Thone vorzüglich geeignet.

Vielleicht wird man aber auch in dem Schieferthone des Lias Partien finden, die ebenso feuerfest sind, als der Thon im Tertiärlande.

Wranovetz bei Moldova.

Auf Jurakalken und metamorphem Liasgebilde (umgewandelte Lias-Sandsteine, zuweilen förmliche Hornsteinmassen bildend und oft scheinbar in Quarzfels übergehend, besonders mehr in der Nähe der krystallinischen Schiefer), in einem sehr beschränkten Becken liegt ein rother, talkreicher Thon, nach oben wird derselbe grünlich, rein, später (circa in der 10. Klftr.) bedeckt ihn etwas milde kalkige Thonerde, dann folgt bituminöser brauner Schieferthon (mit 10—18 Perc. Öhlgehalt) auf beiläufig 0·3 Klftr., worauf gleich ein 0·3—0·4 Klftr. mächtiges Lignitflötz folgt, dem gleichfalls etwas (0·1 Klftr.) Schieferthon aufliegt, dann

beginnt wieder 0·4 Klftr. feiner thoniger Sandstein, 1—2 Klflr. gelber Letten, theilweise mit Lagen von Geschieben von primärem Gesteine, ein kleines Flötzchen Lignit, das zum Hangenden etwas bituminösen Thon führt, dem sich hierauf 5 Klftr. thoniger milder Sandstein anschliesst, der gegen oben in eine Art Conglomerat übergeht, welchem sich hernach Geschiebe mit überwiegend gelben Letten auf 8 Klftr. auflagern, worauf eisenschüssiger, gegen oben etwas sandiger Letten bis zu Tage (16 Klftr.) folgt. Die ganze Mächtigkeit erreicht sonach bei 50—56 Klftr. Mehr westlich im selben Becken ist dieses Gebilde nicht so mächtig anstehend und fehlen die obersten Glieder ganz.

Der Lignit brennt ausgezeichnet, nur ist auf kein bauwürdiges Anhalten, besonders gegen Süden, zu rechnen.

Tertiärbecken Pojestie bei Kohldorf.

Grundgebirge ist Kalk, darüber folgt:

4·2° gelber Thon mit Quarzgeschieben,
6·9° grüner talkreicher Thon mit kleinen weissen Quarzgeschieben,
0·1° Sandstein feinkörnig mit grünem thonigem Bindemittel,
1·3° grüner talkreicher plastischer Thon mit Quarzstücken,
1·5° gelber sandiger Thon,
10·6° grüner talkreicher Thon mit weissen kleinen Quarzstückchen,
1·3° grüner sandiger Thonmergel,
1·3° gelber talkreicher plastischer Thon, reiner Töpferthon,
6·7° grüner kalkreicher Thon mit kleinen Quarzstückchen,
1·3° grüner sandiger Thonmergel,
10·7° grauer feinschiefriger Thonmergel mit Blattabdrücken, Fischzähnen, Fischschuppen,
5·4° derselbe mit zahllosen Einschlüssen von durch hellweissen Kalk ersetzten Schalen von Amphisteginen und Kernen von Venus,
2·6° talkiger grüner Lehm mit Quarzfragmenten,
1·3° blaugrüner sandiger Letten,
14·0° feiner gelber eisenschüssiger Sand, theilweise durch Letten zu einem lockern Sandsteine gebunden.

Diese durchfahrenen Schichten waren an dieser Becken-Stelle kohlenleer; weiter nordöstlich zeigte sich aber zwischen dieselben Schichten eingeschaltet ein Lignitflötz, und zwar gleich aufwärts nach dem Thonmergel mit Blattabdrücken und den Amphisteginen, das im Liegenden einen 0·4 Klftr. mächtigen Mittelberg einschliesst und im Ganzen 12·5 Klftr. mächtig ist. Ueber Tage, über dem Flötze nämlich, ist der Thon theilweise ganz verschlackt und verglast, was auf einen Brand des Flötzes hindeutet.

Tertiärbecken bei Krassova.

Dasselbe hat ebenfalls nur eine beschränkte Ausdehnung. Die Sohle davon bildet die Steinkohlenformation und zwar ein gröberes Conglomerat derselben (wahrscheinlich ist jenes Conglomerat das Grenzglied zwischen der Steinkohlenformation und dem rothen Sandsteine). Als unterstes Glied zeigt sich eine mehrere Fuss mächtige Breccie, scheinbar aus dem ebengenannten Conglomerate erzeugt, dieser folgt dann auf 1·5

Klftr. grünlicher Thon, dann ein Lignitflötz, das viele taube Zwischenmittel hält und eine bis zu 1·2 Klftr. mächtige, zuweilen ziemlich reine Kohle führt. Am Flötze unmittelbar liegt auf 2—4 Klftr. ein theilweise verbrannter, röthlich gefärbter Thon, welchem aufwärts mehrere Klafter Quarzsandmassen und Thone folgen, deren Schichtungsflächen eisenschüssig sind. Vereinzelte Sphärosiderite und Brauneisensteine finden sich hier.

Die Ausdehnung dieser Ablagerung ist hier eine sehr beschränkte, und selbst die für das Flötz gesetzten Maasse dürften noch viel zu hoch sein; denn man kann das Lignitflötz nur als einen Keil ansehen, der oben bis nur 1·5 Klftr. unten 0·5 breit ist, 3 ½ Klftr. Höhe auf 60 Klftr. Länge hat und dabei auf die eine Seite gelegt ist. Dieses kleine Becken ist vom sogenannten „Tertiärbecken", welches von Nermeth, Klokodits, Vodnek begrenzt wird, und gegen Goruja zu auslauft, gegen Nermeth hin nur durch einen bis 150 Klftr. breiten Rücken getrennt. Letzteres Becken wurde bei Nermeth wie Klokodits vielfach untersucht, allein nirgends wurden belangreiche Funde im selben gemacht. Meist hat man einen talkreichen, grünlichen Thon, wechsellagernd mit schmalen sandigen Schichten mit einzelnen Blattresten und Lignitstücken angefahren, dem tiefer dann bald der Sandstein der Schwarzkohle folgte, welcher hier durchaus das Liegende des Tertiärlandes ausmacht.

Im Ganzen wird diese Ablagerung zwischen 4 und 20 Klftr. Mächtigkeit messen.

Das Tertiärland an Oravicza, Illadia, Potok und Weisskirchen

anschliessend wurde noch nicht gründlich durchforscht; nur ein Bohrloch wurde neuerer Zeit durch die Schurf-Commission unter Leitung des Ingenieurs Schräckenstein an der östlichen Beckengrenze bei Potok gestossen, welches in der 81 Klftr. das Grundgebirge (Kalk) erreichte, ohne Kohlen durchfahren zu haben. Dessenungeachtet braucht die Hoffnung auf einen erfolgreichen Aufschluss in anderen Punkten nicht aufgegeben zu werden. Streng genommen scheint zwar, dass die Kohlenbildung im Tertiärlande der Ebene eine auffallend sparsame gewesen ist, auch die Petrefacten sind nicht so massenhaft und mannigfach zu finden wie in anderen Tertiärgebieten des Donaustromes.

Folgende Schichtenreihe wurde durch dieses Bohrloch wie durch andere Untersuchung nächst Potok erkannt:

Grundgebirge Kalk, darüber

1·3° Kalkstücke durch graue Letten gebunden,
8·6° grünlicher Letten mit Geschieben von Quarz und Kalk,
2·3° Sand,
2·8° thoniger, bläulicher Sandstein,
5·8° lichtblauer Thon,
1·3° grauer, bituminöser Thon mit Kohlenschnüren,
2·8° grauer etwas sandiger Letten,
4·7° hellblauer oder lichter Thon,
3·8° loser Sand,
11·0° grauer sandfreier Thon,

3·85° blaue sandreiche Thone mit zahlreichen Cerithien, Cardien und Venus,
1·5° Sand mit Cyprinen, Carditen und Lignitbrocken,
3·7° blaue feine Thone mit zahlreichen Abdrücken von Nadelholzgattungen und Samenzapfen derselben,
3·3° Conglomerat von Kalkstein, Glimmerschiefer und Gneissstücken mit kalkig sandigem Bindemittel,
0·4° blauer Letten,
2·2° Conglomerat, wie früher,
1·8° Cerithien-Thon mit Lignitbrocken,
6·5° Conglomerat,
5·2° blauer Letten mit Cardien, Cerithien, Cyprinen und anderen hellweissen verkalkten Versteinerungen,
2·7° blaugrauer Letten mit dikotyledonen Blattabdrücken und Säugethierknochen, etwas sandig,
3·3° blaugrauer Letten mit Cerithien und vielen kleinen Zweischalern mit 6 Zoll—2 Fuss mächtigen Zwischenbänken von einem ziemlich festen Kalksteine, der Versteinerungsleer ist, und sich vielfach auskeilt und wieder ansetzt,
1·0° grauer Letten mit Kieselstückchen,
9·3° grüner talkreicher sehr milder Schieferthon,
0·5° Sand,
2·0° Conglomerat — vorherrschend Kalktrümmer, — mit dünnen Lagen von gelbem lockern Sande,
10·3° Sandmassen mit Concretionen eines hellweisen öfters mehligen Kalkes, die Schichtung durch eisenschüssige hellgelbe Streifen bezeichnet,
6·0° mittelgrobes Conglomerat aus Kalktrümmern (nimmt bloss die höchsten Etagen an der Kalkgrenze ein).

Diese Schichtung tritt mit einzelnen geringen Schwankungen von Nicolince über Czukic, Petrillova, Szlatina, Potok, Szocolar, Illadia, Csiklova gegen Oravicza auf; bei letzterem Orte sind die zu Tage stehenden Conglomerate durch mehr lose Schottermassen, die mit Sandschichten wechsellagern, vertreten. Eigenthümlich ist es, dass die Conglomerate und Sandmassen nur immer am Rande des ehemaligen Meerbusens auftreten und gegen die Mulde einwärts plötzlich abgeschnitten erscheinen.

Bucht von Tikvan mare und mika.

Von Oravicza nördlich entwickelt sich die Bucht von Tikvan, welche in ihren Liegendgliedern eine bedeutende Abweichung zeigt.

Hier bildet krystallinischer Schiefer das Grundgebirge; darauf ruht zunächst:

7·5° Sandstein mit Sandmassen, zwischen den Schichtungsflächen gelblich-feinkörnig, meist weisses glimmer- und kalkmergeliges Bindemittel. Einzelne Bänke zeigen ein wenig gröberes Kern und vorherrschendes Bindemittel, wodurch sie sehr fest werden und gute Bausteine abgeben,
0·1° Conglomerat aus Kalkstücken von Erbsen- bis Hühnerei-Grösse und kalkigem Bindemittel,

0·1° Sand mit Concretionen von Sandstein,
0·3° Schieferthon blau, fett, plastisch mit verkalkten gelblichen Cardien, *Venus Arca* und anderen Zweischalern,
0·1° Grobkalk, fast ganz aus den Zweischalern gebildet,
0·2° grüner Venericardien-Thon,
0·2° fester grüner Schieferthon,
0·1° Sandstein grau, halb Sandstein, halb Kalkstein, mit etwas weissem Glimmer, Spuren von Pflanzen und Cardien und Schalen von unbestimmten Zweischalern,
0·3° Grobkalk gelblich, mit grober Sandbeimengung und Cerithien, Venericardia, u. s. w.
0·1° Grobkalk, hellgelb, feinsandig mit etwas weissem Glimmer, dergleichen Petrefacten, nur ohne Cerithien und mit Dikotyledonen,
0·15° Sand,
0·1° dichter Cerithien-Kalk,
0·15° Sand mit Concretionen eines Kalkes der kreideähnlich abschreibt,
0·1° Cerithien-Kalk,
0·1° Sand.

Diess ist die Küstenbildung bei Gross-Tikvan mit 9—11 Klftr. Gesammtmächtigkeit, welche mit einer Neigung von 6 Graden der Mulde zufällt; darauf lagern grünliche Thone, talkreich, mit Kieselstückchen, welche identisch mit dem Thone der ganzen Tertiär-Ebene sind, deren Mächtigkeit aber, da keine Schürfung in ihnen vorgekommen ist, meist unbekannt ist. Die Beckengrenzen sind durch 5—12 Klfr. mächtige Sandmassen bezeichnet, die sehr feinkörnig, gelb, glimmerreich sind und Kalkconcretionen, so wie einzelne eisenreiche Knollen und Platten führen. An der Grenze dieses mit den Thonen tritt bei Agadics und Rakitova eine 1 Fuss mächtige Lage eines Thonsandes auf, in welchem Pflanzen - Abdrücke vorkommen, so auch in derselben Stellung bei Kakova eine Schicht, die aber andere Abdrücke führt.

Jüngste Anschwemmungen (Alluvium).

Dieselben verdienen Beachtung wegen der Eisenerzführung, und bilden die gesammte Ablagerung am Rücken Tilfa Zapului links von der Strasse von Lupak-Kölnik. Die Ausdehnung dieser Ablagerung (nämlich die der obersten Schicht) erstreckt sich wohl über 2000 Klftr. Länge und 200 Klftr. Breite (d. h. völlig von der Bersavitza bis zur Tilfa Ferendia bei Moravicza) und überdeckt so ziemlich den ganzen Gebirgsrücken zwischen Lupak und Kölnik; bauwürdig erzführend ist dieselbe aber nur am Tilfa Zapului-Bergstock, allwo eben ihre Gesammtmächtigkeit von einigen Fussen bis 8 ja 16 Klftr. wechselt.

Von Tilfa Zapului (westlich) gegen Moravicza zu besteht das Grundgebirge, auf welchem diese Ablagerung ruht, aus meist umgewandeltem Glimmerschiefer, gegen die Bersavitza (östlich) hin aber macht die Steinkohlenformation, — nämlich ein gröberer Sandstein derselben, deren Unterlage.

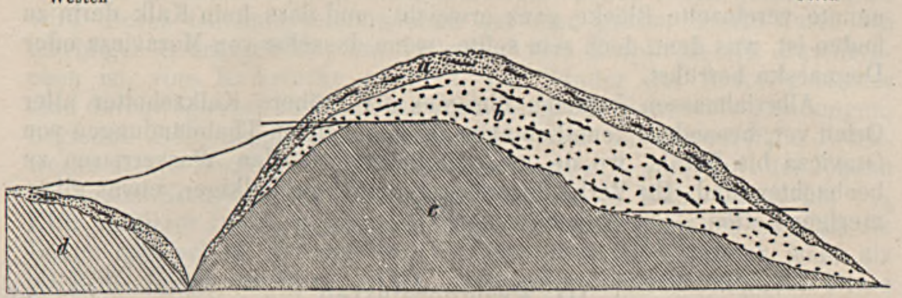
Die Erze treten scheinbar in zwei, öfters auch in drei Schichten mehr weniger sichtlich abgeschieden auf, und zwar ist die oberste erzführende Lage, 3 Fuss mächtig, gewöhnlich schon in ½—1½ Fuss unter der Dammerde zu treffen; die zwei grösseren und mächtigeren Anhäu-

fungen trifft man aber erst in 6—12 Klftr., oder sie fehlen auch ganz. Am ausgedehntesten ist die oberste Alluvialschicht, die im Gegensatze zu der tiefer liegenden nur aus Gerölle und Sandmassen besteht, in welchen die Eisenerze ebenfalls nur als kleines Gerölle und auch nur sporadisch vorkommen.

Durchschnitt von Tilfa Zapului (obere Tilfa lui Saiz-Hasenberg).

Fig. 3.

Westen Osten



a.} b.} Alluvium { mit Merkmalen der Anschwemmung, ohne Merkmale einer Anschwemmung — durch Gletscher hierhergebracht (?).
c. Sandstein der Steinkohlenformation. d. Glimmerschiefer.
Die schwarzen Linien in a und b deuten ideal die Erzführung an.

Tilfa Zapului hiess früher Tilfa lui saiz, d. h. Hasenberg, wurde aber, seit man die Oberfläche auf Eisensteine auszubeuten begann, Pratzenberg (Tilfa a Zapui) getauft, der Ausdruck allmählig aber so verschlechtert, dass jetzt fast Bocksberg daraus wurde.

Mehr als $^9/_{10}$ der gesammten Erzmenge sind Magnet-Eisenstein, das übrige machen Rotheisensteine aus.

Sämmtliches unter der obersten 0·3—1·7 Klftr. mächtigen Schicht anstehendes Alluvium dürfte wohl kaum anders als durch Gletscher hierher gekommen sein; denn Merkmale einer Wasserfluth, die am Tilfa Zapului diese völlig isolirte, Eisenerze führende Anschwemmung zu Stande gebracht haben könnte, sind nach näherer Anschauung des Gebirges nicht zu erkennen. Andererseits beweist es aber auch selbst die Umgebung, dass nach der Tertiärzeit durch Wasser eine merkliche Veränderung hier nicht vorkam, indem nirgends Spuren einer so gewaltigen Störung, wie sie hier hätte statthaben müssen, zu finden sind. Hingegen trägt, wie gesagt, die oberste und weitverbreitetste Lage den Charakter der Aufschwemmung. Ferner lässt diese Ablagerung einen Transport durch Wasser auch darum nicht annehmen, weil die Gesteine, aus welchen dieselbe besteht, gar nicht abgerundet sind, sondern wie frisch abgebrochen aussehen, die Ablagerung keine Sand- oder Lehmschichten führt — überhaupt das gesammte Gebilde aus einem Gemenge von sehr grossen und wieder kleinsten Trümmern von Sandstein, Gneiss, Glimmerschiefer, auch Syenit und einzelnen Granitstücken besteht, die allesammt sich in mehr weniger weichem Zustande befinden — und durch ihr eigenes Zersetzungsmateriale verbunden erscheinen. Die Eisenerze finden sich darin in abgewitterten, bis kopfgrossen Mugeln und in Blöcken von 2—15 Zoll-

centner sporadisch, bald tiefer bald höher Die Abrundung der Erzbrocken ist rein nur dem Oxydationsprocesse zuzuschreiben, so wie viele Eisenerzmugeln hier erst aus einem Schwefelkiese entstanden, was das Innere mancher Stücke beweist, indem dort noch vollkommen unzersetzter Schwefelkies sichtbar ist. Quarzblöcke von 1—2 Kubikklftr. Grösse sind nichts seltenes in diesem Alluvium, und vereint mit den häufig 2—3 Klftr. grossen festen Glimmerschiefer- oder Gneissblöcken bilden dieselben ein wahres Trümmer-Gebirge am östlichen Gehänge der Tilfa, an die angeschlossen gerne die grössten Eisenerzknauer lagern.

Das Sonderbare an diesem Alluvium ist, dass dasselbe bis auf genannte vereinzelte Blöcke ganz erweicht, und dass kein Kalk darin zu finden ist, was denn doch sein sollte, wenn dasselbe von Moravicza oder Dognacska herrührt.

Alluvialmassen kommen übrigens als gröbere Kalkschotter aller Orten vor, besonders kenntlich aber an den meisten Thalmündungen von Oravicza bis Potok, wo sie am deutlichsten in den Wasserrissen zu beobachten sind. Ihr Verbindungsmateriale ist ein kalkiger, etwas glimmeriger Letten.

III. Erzlagerstätten.

Im Banate treten fast sämmtliche Erze nur an den Grenzen des Jura- und Kreidekalkes auf, dabei werden die reicheren Localitäten durchaus durch die Nähe des Syenites ausgezeichnet, wie es andererseits bedingt erscheint, dass, wenn zwischen Glimmerschiefer und Syenit Erzausscheidungen stattfanden, der Kalk nicht weit abseits liegen durfte.

Die Erze sind Contactbildungen, wovon viele noch in ihrer ursprünglichen Zusammensetzung und ihrer ersten Lage stehen und werden durchwegs von Granatgebilden und zersetztem Glimmerschiefer, wie auch secundären Gesteinsproducten begleitet.

Die Erze brechen in völlig unregelmässigen Körpern in Form und Ausdehnung von Stockwerken, die sammt den begleitenden granatreichen Gesteinen als Ausfüllungen der an der Grenze des Kalkes bei dessen Krystallisationsprocesse entstandenen Spalten und Höhlen sich darstellen.

Die Hauptmasse bilden die Eisenverbindungen und sind die Eisenerze am mächtigsten und reichsten unter den Metallverbindungen vertreten, worunter wieder der Magneteisenstein mehr als $^7/_{10}$ der gesammten Eisenerzmenge ausmacht.

Zu den ursprünglichen Erzstockwerken und Contactmassen dürften diejenigen zu zählen sein, die von mächtigen reinen und festen Granatgebilden eingeschlossen werden, wozu z. B. Jupiter, Theresia und Eleonora in Moravicza gehören.

Das Erzvorkommen im Banate gleicht sich durchaus, und hält sich an die Richtung des durch mehr als 20 Meilen von Süden nach Norden streckenweise mächtig zu Tage tretenden Syenites, welchem übrigens auch die älteren Sedimentärgebilde von Serbien bis nach Siebenbürgen folgen. Der Kalk ist an den Syenitdurchbrüchen oder in der Nähe des Eruptivgesteines zum Theil und zwar grob krystallinisch geworden und ist in solchem Zustande aller Orten von weisser Farbe. Spatheisensteine

sind in diesen Contactmassen noch nirgends gefunden worden, ausser in Ruskberg in der Militärgrenze.

Neu-Moldova.

Liegt an der Mündung des Gebirgseinschnittes nächst Alt-Moldova, ungefähr eine Stunde von der Donau entfernt, und ist der südlichste Besitz der k. k. priv. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft im Banate. Der Ort steht auf metamorphem Glimmerschiefer. Etwas weiter östlich davon wird dieses Glimmerschiefergestein auf eine grosse Breite durch ein mächtiges Granatgebilde, das vielseitig vom Eruptivgestein durchbrochen ist, vom Kalkstocke getrennt. Die Ränder des Eruptivgesteines sind durchwegs von, zuweilen bauwürdigen Erzen (Schwefelverbindungen) begleitet. Sehr ausgedehnt und mächtig sind die Schwefelkies-Stockwerke dieses Bergreviers im Haupterzgebirge, z. B. misst dort der Johann Evangelist-Kiesstock im Stollenhorizonte über 35 Klftr. Länge bei $4\frac{1}{2}$ Klftr. mittlerer Dicke, und dessen Höhe wird wahrscheinlich mehr als die Länge ausmachen; dessgleichen hat der Fridolin-Kiesstock mehr als 30 Klftr. Länge mit über 4 Klftr. durchschnittlicher Mächtigkeit. Diese Kiesstöcke sind jedoch nicht reiner Schwefelkies, sondern derselbe herrscht darin nur vor und ist begleitet von Magnet- und Kupferkies; goldhältig sind diese Kiese durchaus, allein nur selten in dem Grade, um auf Gold verwerthbar zu sein. Der Kupferkies und der Kupferhalt der Stockwerke überhaupt machte durch viele Jahre die Grundlage eines ergiebigen Bergbaues dortselbst, und im Vereine mit den im Süden des Benedictiner Gebirges ab und zu reich einbrechenden Bleierzlagen war der Bergbau in Moldova in vielen Zeitabschnitten sogar ein sehr blühender. Bergbau haben hier sicherlich schon die Römer getrieben, also wird derselbe nicht jünger als der Szaskaer sein. Das Haupt-Erzvorkommen ging überall bis zu Tage, und da der Abstand zwischen Szaska und Moldowa kein bedeutender ist, somit die im ersteren Reviere Bergbautreibenden jene Anbrüche ebenfalls leicht kennen konnten, so dürfte unter der Römerherrschaft Moldowa und Szaska nur ein Bergrevier gewesen sein. Tacitus spricht schon, dass unweit der römischen Station Versecia in den Vorbergen Daciens Bergbau ist, und nennt er denselben Gebirgstheil die 100 Schächte (centum putea), womit er nur das Erzgebirge und die Arbeiten von Szaska und Moldova meinen konnte. Moldova wird auch gewiss die Stadt gewesen sein, die Trajan Centum putea nannte.

Seit 1860 besteht in Moldova ein Betrieb auf Kupfer oder Blei nicht mehr, und werden die Kiesstöcke nur zur Erzeugung von Schwefelsäure ausgebeutet, wofür eine sehr ausgedehnte Fabrik im Orte selbst errichtet wurde, die dermalen bereits 7000 Zollcentner Schwefelsäure, 4000 Zollcentner Kupfervitriol und bei 400 Zollcentner Glaubersalz pr. Jahr liefert, obwohl dieselbe nur erst zur Hälfte im Betriebe steht.

Zwischen Moldova und Szaska sind immer noch genauere Aufschlüsse rückständig über das Verhalten des Syenites, so wie über die Beschaffenheit der Gangart und der Erzführung überhaupt, obschon gute Funde von Kupfer und Blei dem Allgemeinen nach zu urtheilen, dort nicht unmöglich sind.

Szaska.

Ziemlich am höchsten Plateau zwischen Moldova und Szaska (in Maria-Schnee und Kohldorf) trifft man von Moldova kommend wieder den Syenit in breiten Streifen zwischen Kalk und dem Granatgebilde ausgedehnt zu Tage. Der Kalk, der im Bereiche des Syenites noch ansteht, bildet nur mehr einzelne aber oft tief niedersetzende Schollen und Trümmer von 100 bis zu vielen tausenden Kubikklaftern Grösse, die meist directe am Eruptiv-Gesteine sitzen, oder doch nur durch schmales Granatgebilde, durch einen Letten-Einschub (richtiger zersetzte Gangart — nämlich zersetzten Granat) geschieden sind und oftmal von Brauneisenerzen, Kupfer- und Bleierzen begleitet werden, wobei der Adel der Erzanhäufungen sich stets an den Kalk hält. Die anderen Gesteinsmittel, die das Eruptivgestein hier am Tage begleiten, bestehen aus Granatfels und dessen Abarten, in welchen ebenfalls schwache Erzausscheidungen vorkommen. Bauwürdige Erzlager kommen jedoch nur im Contacte des Granates und Kalkes bei naher Begleitung des Syenites vor. In Maria-Schnee sind die bauwürdigen Erzanhäufungen nur in den dem Tage zu offenen Spalten und Höhlen des Kalkes, und brechen stets mit starker Begleitung von zersetztem Granat dann Letten ein. Unter diesen Erzen macht der Brauneisenstein die Hauptanhäufung aus, allein derselbe ist stets mit $^1/_4$—$^1/_2$ Perc. Kupfer verbunden, und so dermal als Eisenerz völlig untauglich. In grosser Teufe und mehr dem Thale von Szaska zu tritt an den Hauptscheidungen, ähnlich wie in Moldova, Schwefelkies mächtig auf, und herrschen als zu Gute bringbare Erze die Kupfererze vor. Im Streichen wechseln diese Erze oft und rasch, hören auch auf, jedoch erscheinen sie fort und fort mit der Gangart in Verbindung; im Verflächen jedoch setzen die Erze vom Tage ab fast ununterbrochen bis in das Tiefste, d. h. soweit eben die Bedingungen zu Erzausscheidungen vorhanden und wirksam waren. Nur höchst selten brechen die Erze ohne anderes Contactgebilde zwischen Kalk und dem Eruptivgesteine, gewöhnlich ist eine, wenn auch nur schwache Zone von Granat oder eine granatische Masse zwischen oder mit denselben im Anbruche. Der Kalk ist in der Nähe der Erzlager auf mehrere Klafter krystallinisch körnig und die „Gangart" scheint der Teufe zu mehr kieselige Natur zu haben.

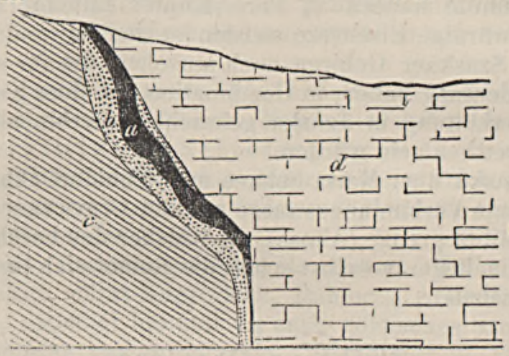
Auf dem Hochplateau von Maria-Schnee ist zwar viel Erz gebaut worden und auch noch zu gewinnen, allein die Kupfererze treten nur zerstreut in lettigem losem Gebirge auf; die Eisenerze, die in grösseren Massen dort vorkommen, halten aber durchschnittlich 0·3—0·6 Perc. an Kupfer, sind sonach dermal noch ein schlechtes Eisenerz.

Der Hauptbau von Kupfererzen fährt tiefer und zwar aus dem Mühlthale, in welchem der Ort Deutsch-Szaska liegt, ein, und erstreckt sich von dort aus über die westliche wie östliche Hauptscheidung. Das reichste Kupfererzlager erschloss der Ritter St. Georgs-Bau an der westlichen Grenze des Syenites mit dem Kalke, das sämmtliche Eingangs genannte Eigenthümlichkeiten im Streichen wie im Verflächen an sich hat und ebenfalls von bezeichneter „Gangart" im Liegenden begleitet wird. Dasselbe ist im Streichen mit sehr variabler Mächtigkeit auf ungefähr 60 Klftr. nachgewiesen, im Verflächen aber bereits auf 100 Klftr. verfolgt. Von Maria-Schnee bis an die Sohle des Ritter St. Georg-Stollens sind circa

80 Klftr. senkrecht und ist dort der Erzstock zum grössten Theil schon pressgehaut. Dieses Erzstockwerk stand ebenfalls bis zu Tage, sieht im Längenschnitte einem stark verästelten wurzelähnlichen Körper ähnlich, wovon einige Aeste in die grössten Tiefen des Kalkes zu reichen scheinen, wohin sie der Ritter St. Georg-Grubenbau auch allmählig verfolgt.

Durchschuitt der St. Georg Erzlagerstätte in Szaska.

Fig. 4.



a. Erzführung. *b.* Gangart. *c.* Erweichter Glimmerschiefer. *d.* Kalkstein. G. St. Georgstollen.

Vom Tage ab hatte jene Erzlagerstätte eine von 1 bis zu 6 Klftr. bauwürdige Mächtigkeit, drängte sich, wie schon gesagt, der Teufe zu allmählig bis zu einer schwachen Fährte zusammen, oder that sich ebenso oftmals wieder bis zu mehreren Klaftern Dicke auf, unter Annahme verschiedener Fallwinkel, nämlich vom Tage weg etwa auf circa 24 Klftr. mit 83 Graden, dann auf 12—16 Klftr. mit 75 Graden und so weiter im Verhältnisse wie es die Handzeichnung gibt bis an die Sohle des Ritter St. Georg Haupt-Stollens, von welchem ab sie sich auf den Kopf stellte und auszukeilen bestrebte, so zwar, dass ein Gesenk von dort ab in 11 Klftr. Tiefe völlige Vertaubung erreichte, ja selbst die Mächtigkeit der Gangart in derselben Teufe nur mehr als eine sehr geringe fand. Dessenungeachtet ist diese Lagerstätte dort noch immer nicht als hoffnungslos zu bezeichnen, weil eben noch Gangart einbricht und auf ein Aufhören eines Erzstockwerkes erfahrungsgemäss nicht zu glauben ist, insolange noch die sonst die Erze begleitende Gangart ansteht. Ein oder mehrere Zweige dieses Erzvorkommens setzen gewiss noch viel tiefer hinab als dermal in Szaska der tiefste Bau führt. Wie gesagt, so lange die mit dem Hauptstocke verbundene Gangart da ist, der Kalk krystallinisch bleibt und Höhlungen und Sprünge sehen lässt, ist auch Erzadel noch zu erwarten.

Wie ferner bereits erwähnt, waren die Erze von Szaska jedenfalls schon den Römern bekannt und von ihnen am Tage gebaut, darum der Bergbau von Szaska ebenfalls zu den ältesten im Banate zu zählen ist. Freilich musste derselbe wohl sehr oft und mehrmals für lange Zeit, ausser Betrieb gestanden haben, denn die Arbeiten, die hier zusammen durchgeführt sind, könnten mit 200 Mann, bei vor 100 Jahren bekannten Betriebsmitteln leicht in 100 Jahren vollendet worden sein.

Allein die Absätzigkeit der Erzlagerstätten im Streichen, wie im Verflächen musste wohl oft Hoffnungen stören und die Gruben dem Verfalle überlassen, insbesondere in Kriegsepochen, und es bedurfte wahrscheinlich jedesmal langer Zeit und vieler zufälliger reicher Funde, um die Gruben wieder in Aufnahme zu bringen.

Im Jahre 1863 beschäftigte das Bergwerk Szaska 180 Berg- und Hüttenarbeiter; es producirt jährlich mit zwei Kupferöfen etwa 600 Zollcentner reines Kupfer. Der Eisenhochofen ist ausser Betrieb gestellt worden, da die Eisenerze, wie oben bemerkt, als nicht tauglich — nämlich als im Durchschnitte nahezu $^1/_2$ Perc. Kupfer haltend, befunden sind. Solche und bauwürdige Eisenerze werden im Ganzen rund zwei Millionen Zollcentner im Szaskaer Gebirge noch anstehen, die für sich allein eine nur geringe Bedeutung haben, in Combination mit dem Kohleneisenstein der Bée zur Verhüttung in Szaska gebracht immerhin aber einmal mit Nutzen zu verwerthen sein würden.

Durch Szaska über Maria-Schnee und Kohldorf führt gegenwärtig die einzige directe Verbindungsstrasse aus der Oraviczaer-Weisskirchner Ebene in die Militärgrenze (Almas), in welcher das berühmte Herkules-Bad bei Mehadia liegt, woselbst schon die Römer sich ihre müssige Zeit angenehm vertrieben.

Csiklova, Oravicza.

Oestlich von Csiklova bricht der Syenit von Szaska her in der Mitte des Kalkgebirges abermals durch, und bleibt von dort, getheilt in mehrere Arme, an der Grenze der Sedimentärgebilde über Oravicza bis unweit Maidan hin über Tage sichtbar. Seine Breite macht hier mehr als 300 Klftr. aus; und sein Gebiet ist das eigentliche erzführende Revier von Oravicza-Csiklova, denn dasselbe ist dort durchwegs von Contactbildungen begleitet, die entweder selbst als bauwürdige Erzstockwerke anstehen, oder Erze in grösseren Butzen bergen. Das Granatgebilde macht auch hier die grössten Stockwerke aus, ebenso ist der Kalk in der Nähe der Syenit-Durchbrüche auf eine ziemliche Zone krystallinisch körnig, wie unter denselben Verhältnissen in anderen Localitäten.

Die Erzführung ist zum grossen Theile auf Kupfer verwerthbar, aber auch Silber, Blei, Gold brechen selbständig bauwürdig ein; niemals bildet sie so ausgeschiedene abgesonderte Körper, wie es z. B. bei Dognatska und Moravicza der Fall ist, sondern die Erze durchadern nur fein eine bestimmte Zone der Contactmasse (meist das Granatgebilde), die dann das Erzstockwerk ausmacht. Andere und kleinere, aber mehr compacte Erzmittel werden Butzenwerke genannt.

Diese erzführenden Contactstöcke bilden langgestreckte unten abnehmende Körper; gewinnbar bleiben sie jedoch nur in oft weit von einander anstehenden Punkten, wobei der bauwürdige Zustand aber auch nicht über 7—10 Klftr. anhält. Im Verflächen ist die bauwürdige Erzführung von constanterem Anhalten, wodurch ein schlauchähnlicher Körper formirt wird, aus dem wiederum eine grosse Menge dünner Verästelungen in die Hauptnebengesteine abstreichen. Die verschiedenen im Contact stehenden Gesteine bedingen auch verschiedene Erze. So brechen z. B. im:

Syenit-Kalk-Contacte im Tilfaer-Vadaruer Reviere überall Schwefelkiese ein, und wird auf reichen Kupferkies und seine Zersetzungs-Producte der Bergbau getrieben. Auf dem sogenannten Kiesberge steht im selben Contacte auch ein mehr als 26 Klftr. mächtiger Schwefelkiesstock durch eine beträchtliche Länge an, welcher im Ausgehenden in verhüttbaren Brauneisenstein umgewandelt ist.

Zwischen Syenit- und Kieselschiefer, ebenfalls im Tilfaer-Vadaruer Reviere, brechen am ersten Orte vorwaltend Kupferkiese, am letzten Arsenkiese mit Kupfer- und Silberfahlerzen.

Die Syenit-Granat-Grenze im Temeser und Tilfaer Gebirge führt ausschliesslich Kupferkiese und nur zuweilen als Seltenheit etwas Buntkupfererze.

Syenit gegen Glimmerschiefer ist selten erzführend, und wenn, so sind die Erze nur schmale Fährten Kupferkies und andere Kupfererze.

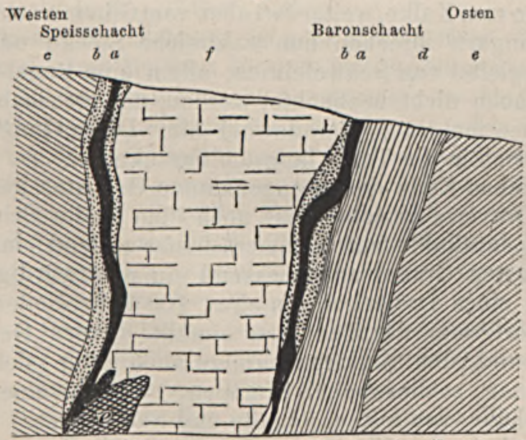
Krystallinische Schiefer gegen Granat „Erasmus Scheidung" genannt, im Noschowitzaer Reviere, führt ausschliesslich nur Schwefelkies, welch letzterer in früherer Zeit in sehr ergiebiger Menge anstand, nun aber ausgebaut ist.

Kalk-Granat oder sogenannte Gangart und Kalk, im Kleintilfaer und Vadaru Gebirge, führt Kupferkies, Fahlerze, Arsenkiese, zinkblendigen Bleiglanz, nebstbei hie und da auch göldisches Gezeuge, und ist eigentlich die reichste und ergiebigste „Scheidung" im Oravicza-Csiklovaer Reviere. In diesem Contacte bestehen der Speisschacht mit seinen Gruben an der westlichen, der Baronschacht an der östlichen Scheidung.

Ueber die Contactmasse wäre im Allgemeinen weiter noch zu bemerken, dass dieselbe meist aus den dichten Varietäten des Granates, dann der Hornblende, nämlich: Tremolith, Strahlstein und viel Quarz besteht, in dem wechsellagernd zuweilen auch Felsit in starken Partien einbricht.

Durchschnitt der Erzlagerstäfte des Speis- und Baron-Schachtes bei Csiklova.

Fig. 5.



a. Erzlager. *b.* Gangart. *c.* Glimmerschiefer. *d.* Kieselchiefer ähnliches Gestein ohne Erze. *e.* Synit. *f.* Kalkstein.

Im Speisschachte ist bemerkenswerth ein Zunehmen des Adels gegen Süden, ein Auskeilen der Erzlagerstätte und der Erzführung im

Verflächen an der Sohle des Lobkowitz-Erbstollens, und unter derselben ein Wiederaufthun in ein Hangend- und Liegendtrum, welche sich in circa 20 Klftr. unter der Sohle dieses Stollens im Contacte des plötzlich auftretenden Syenites vereinigen, sich hernach auf mehrere Klafter vereint niederschleppen, endlich aber in circa der 35. Klftr. unter dem Stollen-Horizonte wieder als ein mächtiges reiches Lager aufthun. Im Baron-Schachte bemerkt man im Niveau des Lobkowitz-Stollens ein allmähliges Abnehmen des Granates wie auch der Erzlagerstätte, und je mehr die Gangart verschwindet, desto unbedeutender wird der Erzadel, so zwar, dass in der 16. Klftr. Teufe weder Erze noch eigentlicher Granat zu sehen sind.

Das Kieselschiefer ähnliche Gestein im Liegenden des Baron-Schacht-Erzvorkommens, ist nach meiner Meinung durch eine Metamorphose einer Partie sehr thonigen Sandsteines zur Zeit entstanden, in welcher der Syenit zu Tage drängte und Partien von Liassandsteinen und Glimmerschiefer mit herausschob, die ihr Materiale ebenfalls zur Bildung dieses dem Kieselschiefer ähnlichen Gesteines hergaben.

Ganz abweichend von diesen Contactbildungen treten im Oraviczaer Reviere aber auch Kupferkiese in Mitte mancher Syenitzonen auf, darunter das Vorkommen im Cornu Tilfa-Gebirge, nördlich von Oravicza, das beachtenswertheste, weil es zuweilen bauwürdig ist. Dieses Vorkommen besteht aus vielfachen parallelen und wieder diagonal sich kreuzenden, gewöhnlich ganz senkrecht stehenden Klüftchen und Schnürchen von Kupferkiesen, Schwefelkiesen und deren Zersetzungs-Producten; manchmal in dem Knoten- und Kreuzungspunkte durch sehr reichhaltige Erze repräsentirt, und so zu weitläufigen Arbeiten veranlassend. Diese Anhäufungen der Klüfte nennt man hier Butzenzeug. Sehr eigenthümlicher Art ist das Auftreten der Kupfererze und der Schwefelkiese in einer Contactmasse, die auffallender Weise von Kalkspathadern durchzogen ist, obwohl sie selbst zumeist aus lichterem Granat besteht; westlich wird sie durch einen mehrere Klafter mächtigen Granatfels scharf abgeschnitten, östlich dagegen vom Kalke, weiter fort aber vom Glimmerschiefer begrenzt. In dieser „Gangart“ brechen nun zahlreiche Stöcke und Nester von Kupferkies, begleitet von Schwefelkies; allein eine Regel ihres Vorkommens konnte noch nicht beobachtet werden, und geschahen die Auffahrungen derselben mehr aufs Geradewohl hin. Diese Gangart sammt den Erzen scheint sich in die Teufe langsam auszukeilen.

Am südlichen Ende des ebengenannten Granates, ganz unmittelbar nördlich von Oravicza anstehend ist noch eine breite Schale von völlig unverändertem Jurakalke auf Glimmerschiefer ruhend, in welchem quer und an den festen Granat anschliessend ein merkwürdiges Contactgebilde in Form eines Dreieckes von circa 100 Klftr. Seitenlänge ansteht, welches trichterförmig der Teufe zu einfällt. Dieses Gebilde ist sehr thonig, meist mild, den Kalktrümmern zu auch lettig (sicherlich zumeist zersetzter Granat), schliesst auch Klumpen von Kalksteinen ein und zeigt einzelne Einschübe von festem Syenite und Sandstein.

Syenit steht in der Teufe ganz bestimmt mit dieser Gangart in Berührung. Die Abrundung der Kalkknauer- wie der Sandstein- und Syenitstücke ist keinesfalls einer Rollung zuzuschreiben, sondern einfach durch Abwitterung zu Stande gebracht, was z. B. in Moravicza als nichts

Seltenes zu beobachten ist. Diese Masse ist als die eigentliche Goldlagerstätte von Oravicza zu betrachten und bildete schon in früheren Zeiten den Reichthum des ganzen Oraviczaer Revieres, obschon der dermalige Bergbau mit geregelter Auffahrung erst vor circa 20 Jahren in Angriff kam.

Die mildere Masse und die in derselben gangförmig auftretenden breccienartigen festeren Theile sind die Goldführer und scheinen mir die mehr zersetzten syenitigen Stellen in der Nähe der festeren einem Sandstein ähnlichen Gesteinstrümmer stets die reichhaltigsten zu sein. Das Gold kommt in zarten Plättchen und Körnchen, manchmal auch in Form von feinen Fäden und Goldbüscheln vor, allein nur höchst selten in schon dem freien Auge leicht sichtbaren Theilchen.

Das gesammte Goldvorkommen scheint höchst unregelmässig, und die ganze Kunst des Baues besteht darin, recht viel Strecken nach allen Richtungen zu treiben. Bei näherer Betrachtung glaubt man aber doch zu erkennen, dass milde, breccienartige unscheinbare dünne und dickere Gesteinsfährten die Goldführer wären und die Gangart im Allgemeinen gerade in nächster Nähe solcher zersetzter Lagen oder Gangtrümmer pochfähige Golderze enthalte. Nach den gesehenen Arbeiten scheint dieser Bergbau allmählig aufgegeben zu werden; was jedoch ein Aufhören des Goldreichthums sicherlich noch nicht bedeuten kann, wie dies die Banater Werke mit ihren eigenthümlichen Erzvorkommen und wohl darum oftmaligen Sistirungen von jeher beweisen, indem dieselben nach einer Zeit des Stillstandes nur mit desto grösserem Eifer wieder in Aufnahme kamen.

Uebrigens ist der Syenit im Allgemeinen auch bei Oravicza ebenso goldführend wie bei Dognacska, Moravicza, Bogschan und Surluk; es sind weder hier noch dort die darin ansitzenden Gänge von einem besonderen Belange und Ergiebigkeit.

Als pochwürdig werden diejenigen Goldführungen angesehen, die 10 Wiener Loth, 1 Loth zu 5 Dukaten, auf 1000 Wiener Centner geben. Das Gold hält stets an 8—10 Perc. Silber.

Bezüglich des Kupferbaues ist noch zu bemerken, dass der Abbau hier wie in Szaska und Moldova Firsten- und Sohlstrassenartig betrieben wird, dort wo das Vorkommen mehr gangförmig; wo hingegen das Vorkommen stockförmig ist, zechenmässig mit Versatz, oder, wo es thunlich, mit Belassung von Sicherheitssohlen und Pfeilern. Hier wie überall wird der Arbeiter mitinteressirt gemacht an der Reichhaltigkeit der Erze überhaupt, wie an dem Halt einzelner Erze insbesondere. Dem Häuer wird nämlich ein Gedinge gesetzt für die Ausfahrung (Schnur), für die Haltigkeit der Erzeugung an vorwiegendem Metalle und für die Menge jedes einzeln daraus gewinnbaren Metalles.

Es soll zum Beispiel hier in Oravicza und Csiklova folgender Grundsatz principiell bei der Gedingzusprechung festgehalten werden.

Silberfreie Kupfererze pr. Wiener Centner:

von	1·2	Perc.	Halt	werden	mit		4	kr.	öst. W.	bezahlt,
„	1·4	„	„	„	„		12	„	„	„
„	3·0	„	„	„	„		39	„	„	„
„	4·0	„	„	„	„	1 fl.	29	„	„	„
„	5·0	„	„	„	„	1 „	73	„	„	„

von 10·0 Perc. werden mit 3 fl. 79 kr. öst. W. bezahlt,
„ 20·0 „ „ „ 8 „ 69 „ „ „
„ 30·0 „ „ „ 13 „ 46 „ „ „

Halten dieselben auch Silber, so werden die Entsilberungskosten der Hütte, reducirt auf die übergebene Erzquantität, von diesen Kupfergedingpreisen in Abzug gebracht, und das Silber dann nach dem vollen jeweiligen Werthe dem Arbeiter ausbezahlt; dasselbe tritt auch bei anderen Metallen ein. In Oravicza selbst bestehen für die Goldausbringung drei Pochwerke mit Wasserkraft mit 60 Eisen- und 20 Quikschalen, und ist die mittlere Leistung eines Eisens in 24 Stunden 10 Wiener Centner.

Zwei Teiche im Oraviczaer Graben gegen Steierdorf zu bilden die Reservoire der Wasserkraft für die regenlose Zeit. Die reichen Golderze, die schon in der Grube eigens ausgehalten werden, werden zuerst nur im Sichertroge ausgezogen; letzter Lauf aller Erze aber ist die Plache und Lutte. In einem Jahre schwang sich die Goldausbeute auch schon auf 60 Wiener Pfund; jetzt macht sie aber kaum 20 aus.

Für die Zugutebringung der Kupfererze sind in Csiklova zwei Schachtöfen in Beirieb und werden jetzt jährlich 800 Zollcentner Kupfer und 1½ Zollcentner Silber gewonnen, nebstbei dort aber auch das Schwarzkupfer aller Banater gesellschaftlichen Werke gespleisst und entsilbert in mehreren dazu bestimmten Oefen und Vorrichtungen. Weiters ist in Csiklova auch ein Kupferhammerwerk, das sowohl die hiesigen Kupferbarren, wie die der anderen Banater Werke in Geräthe und zur Handelswaare verarbeitet.

Im Bergreviere Moldova, Szaska, Oravicza brechen folgende selbständige Mineralien ein, wovon manche häufig, etwelche aber höchst selten zu finden sind.

Mineral	Vorzügliche Fundorte			Besonderheit der Fundstätte
	Oracicza und Csiklova	Szaska	Moldova	
Allophan	.	.	1	Ueberzug auf Brauneisenstein in offenen Klüften.
Analzim	1	.	1	Im Contacte des Kalkes mit Syenit, in der Gangart in Drusen und Klüften des Syenites nebst Kalkspath.
Antimonglanz . .	1	.	.	Oefters im harten Thone in Begleitung von Kiesen.
Amphibol (Hornblende	.	1	.	Wo echte feste Contactbildungen, stets als Begleiter der Erzführung.
Apophyllit. . . .	1	1	.	Nur im Albertus bei Csiklova, sehr schön, und zwar in Drusen der Gangart in der Nähe des Kalkes.
Aragonit	.	.	1	In Klüften des Kalkes, wo nicht Syenitspuren mangeln, überhaupt in den Kalkspalten, in denen Einsprünge von Syenit vorkommen.

Mineral	Vorzügliche Fundorte			Besonderheit der Fundstätte
	Oravicza und Csiklova	Szaska	Moldova	
Arsenkies	1	.	.	—
Auripigment . . .	.	.	1	Blättrig, meist derb in der Kieslagerstätte selbst, sehr schön in der Maria Anna Grube in Moldova.
Bleiglanz	1	1	1	In Moldova, früher in bauwürdiger Menge.
Brauneisenerz . .	.	1	1	In oberen Horizonten der Erzlagerstätten, oder als secundäre Bildung auch in selbstständigen Stockwerken.
Braunstein . . .	1	1	1	Mulmartig in Drusen der reinen Eisenerze.
Brochantit	1	.	1	Im drusigen Brauneisenstein mit Lasur; sehr selten.
Buntkupferkies . .	1	1	1	In Moldova mehr; schön in Csiklova im Wollastonit z. B. im Albertus.
Chabasit	.	.	1	In kleinen Klüften im Syenit nächst dem Granatgesteine.
Chalcedon . . .	1	.	1	—
Cerusit (Weissbleierz)	.	1	1	Auf verändertem Bleiglanz in kleineren Krystallen, auf Kupferlasur, überhaupt im secundären bleiischen Gebilde.
Digenit	.	1	.	—
Eisenkies	1	1	1	—
Fahlerz (Tetraedrit)	1	.	1	Am schönsten krystallisirt in Klüften der Gangart, sonst aber gewöhnlich derb.
Flussspath . . .	.	1	1	Als Octaeder allbekannt in Drusen eines Hornsteins der alten Bleigruben in Moldova.
Grün- und Braunbleierz	1	1	1	Selten; stets in secundären bleierzführenden Gebilden.
Galmei (Kieselzink)	1	.	.	Stets mehr im Ausbeissen der Erzlagerstätten und im Contacte von Granat und Kalk.
Granat	1	1	1	—
Gold	1	.	.	Als Freigold.
Hartmanganerz .	.	1	1	—
Kalkspath . . .	1	1	1	—
Kupfer (gediegen)	.	1	1	In Moldova in Platten und octaedrischen Krystallen; in Szaska aber mehr in dünnen Fäden in der Lagerstätte nächst Kupferkiesen.
Kupferglanz . . .	.	1	1	—
Kupfergrün (Kieselkupfer) . . .	.	1	1	Oefters in Adern im Syenite und als Ueberzug von Eisenerzen an der Grenze der Contactmasse gegen Kalk.
Kupferlasur . . .	.	1	1	Traubig, auch in Krystallen, schön in Drusen der Erze, oder auch an den Trennungsflächen derselben.
Kupferkies . . .	1	1	1	—
Kupferpecherz . .	.	.	1	Stets mit Brauneisenstein in den Spalten als Ueberzug.
Kupfernickel . .	1	.	.	In der Elisabeth-Grube in Oravicza oft mit Kalkspath einbrechend.

Mineral	Vorzügliche Fundorte			Besonderheit der Fundstätte
	Oravicza und Csiklova	Szaska	Moldova	
Kobaltblüthe. . .	1	.	.	Strahlig, ebenfalls in Elisabeth Anzeichen der Goldhältigkeit der Fährte.
Malachit	1	1	1	In Drusen des Brauneisensteines; meist als traubiger Ueberzug.
Magnetkies . . .	1	1	1	—
Magneteisenstein .	1	1	.	Nicht besonders grosse Stockwerke, meist untergeordnet, stets derb.
Molybdänglanz . .	1	.	.	Im Granat des Tilfa mik Gebirges bei Oravicza.
Pistazit	.	1	.	In der Gangart selbst und ganz unregelmässig.
Quarz	1	1	1	—
Realgar	.	.	1	Mit Auripigment.
Silber	1	.	.	Mit Kupferpecherz auf Schwerspath.
Schwerspath . . .	1	.	.	—
Speckstein (Steatit)	.	1	.	Nächst der Gangart dem metamorph.-krystallinischen Schiefer zu.
Steinmark	.	1	.	Zwischen Kalkstein und schön krystallisirtem festen Granate.
Strahlzeolith . . .	1	1	1	Ganz in der Gangart selbst, öfters als Trennung zwischen Erz und Granat.
Vesuvian (Idokras)	1	.	.	Mit bläulichem Kalkspath in Klüften mit den Erzparthien, oft schöne Krystalle.
Wollastonit (Tafelspath)	1	.	.	Mit dem Granatgesteine gemengt, zumeist an der Grenze des Syenites.
Zinkblende . . .	1	1	1	Selten allein und in grösserer Menge, gern an und in der Nähe der Bleierze.

Ausser diesen Mineralien treten als secundäre Producte aber noch Eisenvitriol, Kupfer- und Zinkvitriol in allen Kupferstockwerken in geringer Menge auf.

IV. Der Bergbau Moravicza.

Dieser Bergort liegt im gleichnamigen engen Thale unter dem circa 39 Grad 24 Min. östlicher Länge, 45 Grad 16 Min. nördlicher Breite (von Ferro) 970 Fuss über dem Meere, 1 $^1/_2$ Stunden (nördlich) von Dognacska, 1 Stunde (südlich) von Bogschan und 3 $^1/_2$ Stunden (westlich) von Reschitza entfernt, zählt gegenwärtig in 170 theils aus Holz, theils aus lufttrockenen Ziegeln erbauten Häusern 800 Seelen, wovon die arbeitsfähigen sich ausschliesslich der Bergarbeit widmen. Zur bleibenden Ortschaft ist Moravicza (Mühlwerk Mühlbach - Mühlthal) erst nach der Aufhebung der Colonie im Simon-Juda-Gebirge südlich von Danieli (etwa im Jahre 1788) geworden. Ob zwar wohl schon ehevor, und seit 1765 mehrere Forst- und Bergarbeiter hier sesshaft waren, die Eisenerzgewinnung im Paulus- und Franziscus-Gebirge für die Hütte Bogschan lange ehevor schon stattfand, so ist doch viel später und nach dem Inbetriebsetzen von Theresia durch die Hütte Reschitza (der erste Abstich des

Reschitzaer Hochofens geschah im Jahre 1770, der erste Guss waren 2000 Ctr. Kanonenkugeln, die man über Basiasch an die Donau und von dort durch's schwarze Meer nach Neapel brachte) es erst zum Bedürfniss geworden, hier eine stabile Stätte für Bergleute zu gründen.

Die ersten festen Wohnsitze standen im Gehänge von Paulus gegenüber der Grube Eleonora, dann im Gehänge unter Theresia, und waren es Romänen griechisch-orientalischen Glaubensbekenntnisses, die sich hier niederliessen. Eine Schule, worin lesen gelehrt und in religiösen Gesängen und Uebungen die Kinder unterrichtet wurden, errichtete man schon im Jahre 1780 auf Theresia, nächst dem kleinen Tagbaue in einer Holzhütte.

Erst im Jahre 1812 wurde eine neue Schule und die Kirche, wie und wo dieselben heute sind, vom Aerar erbaut, ein Pfarrer hierher gesetzt, und die bis dahin bestandene Pfarrgehörigkeit zu Wasiowa aufgehoben.

Bis Ende November 1859 standen diese Bewohner, wie die der sämmtlicher Werksorte im Banate, im Ansiedlerverbande zur Grundherrschaft. Der Grund und Boden, den sie benützten, war nicht ihr unbeschränktes Eigenthum, die Herrschaft übte über sie als erste Instanz die Gerichtsbarkeit; seither und nach Abschluss eines Uebereinkommens sind dieselben aber frei, und gehört der durch sie benützte, und beim Fertigen des Vertrages eingefriedet gewesene Grund ihnen ohne Lasten erbeigenthümlich.

Seit 1838 besitzen die Moraviczaer Arbeiter einen Consum-Verein (Früchten-Fond), der vermöge seiner erprobten wohlthätigen Wirkung auch den anderen Werken im Banate dringlich anzuempfehlen wäre. Dieser Consum-Verein trat im Jahre 1832 auf 1833 in's Leben, und zwar war der erste bewegende Grund hiezu die grosse Erschwerung in Ertheilung von Geldvorschüssen von Seite des Arbeitsgebers. Jeder Arbeiter legte nun freiwillig einen Betrag von zwei Schichtenlöhnen (dazumal 40 bis 60 kr. Öst. W.) in die Cassa dieses, vorerst Vorschuss-Verein benannten Fondes, woraus dann die Vorschussbedürftigen Darleihen von 1 bis 3 fl. auf einen Monat gegen 5 Perc. Zinsen bekamen. Nach drei Jahren hatte diese Knappschafts-Cassa schon über 150 fl. Öst. W. reines Vermögen, als man das Bedürfniss zu fühlen begann auch in Bezug der Lebensmittel eine Gemeinsamkeit anzustreben. Der Herbst 1837 ist das Datum, in welchem unter Mitwirkung der Betriebsleitung die Verabredung unter den Arbeitern getroffen wurde, einen Früchten-Fond zu errichten, demselben die bestandene Vorschuss-Cassa einzureihen, und dann einen Früchtenspeicher mit freiwilliger, unentgeldlicher Arbeit zu erbauen. Der Werkbesitzer, damals der Staat, gab hiezu seine Zustimmung, ertheilte dem Fonde einen Vorschuss von 1000 fl. und unentgeldlich das zum Früchtenspeicher nöthige Holz. Seither besteht dieser den Arbeitern gehörige Fond ununterbrochen fort, wird von hiezu von der Knappschaft erwählten acht Ausschussmännern und dem Betriebsleiter in erster Linie verwaltet und hat heute ein Baarvermögen von 6000 fl. Ö. W. sammt einem 8000 Metzen fassenden Schüttboden und ganz solid eingerichteten Früchtenspeicher.

Jeder im Dienste stehende Arbeiter von Moravicza kann im Bedarfsfalle aus diesem Fonde Darlehen bis 30 fl. Öst. W. gegen 5 Perc. Zinsen

erhalten und jeden Monat die nöthige Körnerfrucht, oder das Mehl daraus abfassen zu einem nur um 5 Perc. höheren Preise, als eingekauft wurde. Verschiedene im Interesse der Knappschaft liegende Verbesserungen im Dorfe, in der Schule und Kirche können hieraus förderliche Unterstützung erlangen. Durch den zeitgemässen Einkauf der Körnerfrüchte im Grossen sind die Preise des Früchten-Fondes meist und bedeutend niedriger, als die häufig schwankenden und oft wucherischen Marktpreise der Umgebung. Sämmtliche Abzahlungen geschehen durch die Lohnslisten und Cassen des Werksbesitzers, der ausser dieser Mühewaltung dem Fonde noch jeden in irgend eine seiner Cassen zu dessen Gunsten eingelaufenen Geldbetrag sofort mit 5 Perc. verzinst wie auch sonst in Allem, und wo auch immer möglich seine Unterstützung angedeihen lässt.

Weit vor anfänglich genannten Zeiten scheint das Thal Moravicza ebenfalls jedoch nur zeitweilig bewohnt gewesen zu sein und wahrscheinlich durch Flüchtlinge aus der Ebene, die vor den Türken flohen und sich dann mit der Gewinnung und Zugutebringung der verschiedenen, zu Tage ausbeissenden Erze hier beschäftigten. Häufige Spuren sehr primitiver und doch neuerer Arbeiten in Moravicza wie in der Umgebung (z. B. Kraču und Victoria) sprechen dafür. Unstreitig hat man im Thale Moravicza lange vor 1700 Kupfer und Eisenerze geschmolzen; die Schlacken in den Gehängen im Franziscus- und Paulus-Revier zeigen von Manipulationen mit sogenannten Stucköfen. In Moravicza selbst stand unweit der Mühle und des Mühlteiches nächst Theresia sicherlich eine förmliche Hütte, in der man Kupferleche machte, auch Eisenerze schmolz, von welcher Anlage noch Mauerreste zu sehen sind; dessgleichen in der Moravicza, unweit des Beamtengartens; durch die Ausdehnung der Gruben- und Tagarbeiten verschwinden aber diese Reste und Spuren älterer Betriebsamkeit. Der Tagbau verwischt dieselben so rasch, dass in Kürze im Revier Moravicza nur mehr Sagen hierüber verbleiben werden. So sind die Ueberbleibsel von Zinkdestillations-Oefen, Herden und Retorten, die noch vor wenigen Jahren in und um Moravicza häufig zu treffen waren, bereits vollständig verloren gegangen.

Gewiss waren viele Mühlen für Getreide, wie primitive Stampfwerke, zur Aufbereitung der verschiedenen Erze hier im Moravicza-Thale, das damals reichlich Wasser hatte, woher auch der Name „Moravicza" stammen mag, der andererseits wieder auf romanische Ansiedler hindeutet, wenn auch die Endsilben den Slaven als „Bestimmer" denken lassen. Vor beiläufig zweihundert Jahren stand noch ein Dorf mit der Kirche an der westlichen Abdachung des Danielirückens (heute Mésecére genannt), das von Ungarn bewohnt gewesen sein dürfte, indem man jetzt noch diesen Gebirgstheil und die dort zu erkennenden Mauerreste kurzweg mit „ungarische Kirche" bezeichnet.

Das Erzvorkommen von Moravicza-Dognacska im Allgemeinen war sicher schon unter der Römerherrschaft bekannt, theilweise auch gebaut, wie es wahrscheinlich ist, dass in Židovin die Schmelzen und andere Werkstätten, die die verschiedenen Erze aus dem Dognacska-Moraviczaer Gebirge, dem armischen Gebirgszuge und anderen Gegenden aufbereiteten standen. Židovin scheint eine sehr industrielle Stadt unter den Römern gewesen zu sein. Mauerreste zeigen von ausgedehnter Anlage. —

Aber als Eisenerz-Bergbau gewann Moravicza doch erst mit Erbauung der Eisenhochöfen im D. Bogschan um das Jahr 1700 Bedeutung, indem sich diese Anlage, wenn auch nicht ganz, so doch zumeist auf das dortige Erzvorkommen stützte. Denn vorerst genügten wohl die Findlinge im Thone des Bersava-Thales von D. Bogschan ab, dann die der Umgebung R. Bogschans, die Bohnenerze einiger Trichterausfüllungen im Ferendia- und Wartopegebirge; allein man musste doch sehr bald wissen, dass das Erzvorkommen von Moravicza allein diejenige Grundlage biete, die eine solche Schmelzanlage erheische. Vom Jahre 1790 an stand daher Moravicza auch fort in ununterbrochenem Betriebe und dehnte sich zumal nach Erbauung der Hochöfen in Reschitza, 1766—1768, der Eisenindustrie förderlich aus.

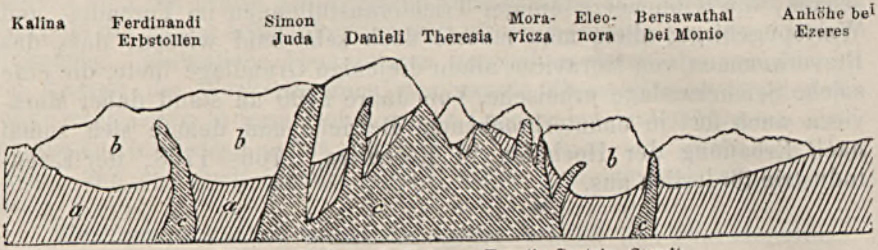
Moravicza und Dognacska sind die Eisenerzgruben, die die Eisenindustrie der Staatsbahngesellschaft im Banate zunächst begründen. Bekanntlich verfolgen beide diejenigen Erzlager und Stockwerke, die als Contactgebilde an der Berührung des unfern des Dorfes Kalina beginnenden und von dort bis Ezeres streichenden Kalkes und dessen oft wechselnden Grundgebirges — Glimmerschiefer, Gneiss, Syenit — anstehen, und zwar Dognacska das Erzvorkommen südlich von Danieli ab, Moravicza dasselbe nördlich, wodurch jedem Grubengebiete so ziemlich die Hälfte dieses bei 2 $^1/_2$ Meilen langen, im Mittel zwischen 10 und 250 Klafter Breite messenden, in 2 h 8°—3 h streichenden Kalkszuges zufällt. Zwischen diesen Gesteinen brechen, den Formen des Kalkes oder den Berührungsgrenzen der genannten Gesteine folgend, die Erze in unförmlichen keilförmigen und meist unverbundenen Körpern mit Begleitung von einem Umwandlungsgesteine, in welchem der Granat und dessen Abarten den Hauptbestandtheil ausmachen. Der Kalk ist im Gebiete des Massengesteines und noch weit darüber hinaus krystallinisch, weisser Farbe, vielfältig gebrochen, geht der Scheidung zu in echten Granatfels über, sowie andererseits der echte Granat sich allmälig in denselben verliert; er steht keilförmig mit der Schneide nach unten und erreicht Tiefen von 10—180 Klftr. Im Reviere des Syenites senkt er sich am tiefsten nieder.

Im Dognacskaer Grubengebiete, d. h. von der Danielikuppe ab gegen Süden (also von der Haupthebungsaxe des Massengesteines gegen Süden) herrschen schwefelige Erze vor, treten edlere Metalle in bauwürdigen Stockwerken auf, setzen sämmtliche Erzstöcke und Lager sehr tief nieder; im nördlichen, d. h. im Moraviczaer Grubengebiete (also von Danieli ab gegen Norden) dagegen sind Kupfer-, Blei-, Silber- und Zinkerze sehr selten und brechen nie als abgesondertes Vorkommen, die Stockwerke sind nur Eisensteine, worunter $^9/_{10}$ Magneteisenstein. Auch selbst die Eisenerze sind im Gebiete Moravicza viel fester, und durchaus reiner als die des Dognacsakaer Revieres, die meist den Charakter einer secundären Entstehung an sich tragen. Aber auch Schwefelkies - Stöcke stehen in Dognatska, besonders in grösseren Teufen, vielseits an, während in Moravicza Schwefelkiese in grösserer Menge bisher nirgend sonst, als an und unter der Nikolaisohle gefunden worden sind. Um und

in Moravicza selbst hält der feste Gneiss und Glimmerschiefer ungemein viel Schwefelkies.

Idealer Durchschnitt des Dognacska-Moraviczaer Kalkszuges.

Fig. 6.



a. Glimmerschiefer. *b.* Kalk. *c.* Eruptiv-Gestein, Syenit.

Der Syenit ist abwechselnd sehr fest und wieder sehr mild, oft wechsellagernd mit Gneiss (nächst Theresia in Moravicza am deutlichsten) führt wenig Quarz, hat oft ganz geschichtetes Aussehen, was auf übermässigen Glimmergehalt hinweist. In der Nähe der Erzführung und Contactbildung ist dieses Massengestein durchaus mürbe, manchmal sogar weich, in der Nähe des Kalkes stets in zersetztem Zustande, gewöhnlich weisser oder graulicher Farbe, stets ohne Quarz — fast nur Feldspath mit etwas Hornblende und Glimmer — kurz es sieht so aus, als wenn dessen Quarz zur Schaffung der Contactbildung benützt worden wäre. Neben den Erzen finden sich dem Diorit ähnliche Arten desselben häufig, es werden die mächtigen und reinen Eisenerze fast durchaus von solchem, sehr oft dem Serpentin gleichenden, zuweilen rein nur dem Aphanit entsprechenden Massengesteine begleitet. Dieses Massengestein, das man hier allgemein als Syenit bezeichnet, ist, wie gesagt, von verschiedener Farbe und auch verschiedener Festigkeit und sehr wechselnd in seiner Mengung.

Hornblende ist nur selten in deutlich erkennbarer Menge da, brauner Glimmer ist häufig. Quarz abseits des Erzvorkommens in vielen Localitäten nicht selten, wie auch der Schwefelkies oftmals darin grosse Mengen ausmacht; in den weicheren Partien ist auch Chlorit; die Hauptmasse ist im grobkörnigen, wie auch im dichten Gesteine Feldspath. Das gleiche fast ist von den krystallinischen Schiefern zu sagen; auch diese tragen in der Nähe des Massengesteines und im Bereiche der Erzführung oft einen völlig veränderten Charakter an sich, sind dort weich und milde, führen dann aber vielseits 1 Fuss bis 1 $^1/_2$ Klftr. mächtige Lager ziemlich reinen Quarzes. Diese veränderten Glimmerschiefer und Gneissgebilde stehen als Zwischenglied zwischen dem Kalke oder Contactgebilde und dem Eruptivgestein in fast durchwegs 20—60 Klftr. Dicke an; an der Berührung der Eruptivgesteine ist der Glimmerschiefer, wie der Gneiss stets auf mehrere Klafter verändert, entquarzt und erweicht.

Sämmtliche Erze brechen in unregelmässig gestalteten Körpern von meist stark bauchiger, gewöhnlich nach unten keilförmig zulaufender Form; die Blei- und Kupfererze (auch Bleiglanz) gewöhnlich in schlauchförmigen Massen im Allgemeinen mit deutlichen Merkmalen von secundären Anhäufungen und Ausfüllungen der bei der Krystallisation des

Kalkes und dem Aufsteigen des Gebirges entstandenen Spalten und Räume; ferner ist das bauwürdige Vorkommen nahezu sämmtlicher Erze auf das Bereich des Eruptivgesteines beschränkt, insbesondere aber das der Eisenerze. Die bedeutenderen Erzstockwerke und Lager beissen alle deutlich bis zu Tage aus, wo sie oft durch den sogenannten „eisernen Hut" gekennzeichnet werden.

Die Eisenerze machen Körper von 20, 50 selbst 80 Klftr. Länge und darüber, deren mittlere Mächtigkeit zwischen einigen Fuss und 6 Klftr. schwankt, zuweilen und mit Einrechnung der tauben $1/2$ bis $1\ 1/2$ Klftr. dicken Zwischenmittel aber sogar 10, 15 und mehr als 20 Klftr. (so auf Franciscus 20 Klftr. unter Tage) erreicht; gleichfalls sehr variabel ist ihre Teufe, die im Durchschnitte von 15 bis 40 Klftr. wechselt, wonach Stockwerke mit Gesammterzmengen von beiläufig 150·000, 280·000, auch 600·000 ja 1 und 3 Millionen Zollcentner entstehen.

Jenes Erzvorkommen, das im Streichen ununterbrochen auf mehr als 30 Klftr. anhält, bezeichnet man mit Lager, das andere kurzweg mit Stockwerk.

Edlere Erze, als Blei-, Silber- und Kupfererze, insoferne dieselben nicht blosse Ausfüllungen der Kalkspalten sind, sondern im Hauptcontacte (Kalk-Glimmerschiefer oder Gneiss oder Kalk-Syenit) liegen, setzen durchaus tiefer nieder, als die Eisenerzstockwerke, dabei jedoch beträgt ihr bauwürdiges Streichen selten mehr als das doppelte oder dreifache ihrer Mächtigkeit, die zwischen wenigen Zollen und einer Klafter liegt. Eine Ausnahme hievon macht in Dognacska das Bleiglanz-Stockwerk in Ferdinandi, dann ein bereits pressgehauter Kupfererzstock im Simon Juda, welch' letzterer schlauchförmig mit mehr als 8 Klftr. Dicke (in seiner mittleren Teufe mass er sogar 18 Klftr, sammt den tauben Zwischenmitteln) vom Tage ab niedersetzte.

Solche secundäre Erzanhäufungen, die aus der Zersetzung von Kiesstöcken herrühren werden, trifft man auch weit abseits des über Tage kenntlichen Eruptivgesteines, allein in der Tiefe wird man fast jedesmal gewahren, dass dort langgestreckt, mehr weniger mächtige „Einsprünge" von Syenit den Erzen oder eigentlich den früher offenen Räumen zustreichen, sehr nahe kommen und sich sogar mit denselben schleppen, und dass der Adel des Erzes dort auch gerade in der Berührung oder Kreuzung derselben gewinnt. Die grösseren Kupfererz-Stöcke bestehen meist aus Kupfer- und vorwiegend Schwefelkies mit Buntkupfererz, Malachit, Kupferlasur.

Blei- und Silbererze brechen im Bereiche des Syenites mehr in erdigem Zustande, nämlich als silberreiche Ockererze (Bleimulm) mit Weissblei, Schwarzblei, Bleierde, sonst aber als Bleiglanz.

Fast jede Erzführung ist eine Ausfüllung von Sprüngen und Höhlen des Kalkes, oder der offen gewesenen Räume an den Gesteinsgrenzen, insbesondere des Kalkes, darum stehen aber auch nahezu sämmtliche Erze mit dem Tage in Verbindung, so zwar, dass sich bisher noch jedes bauwürdige Vorkommen, das als ein ganz abgegrenztes, scheinbar für sich allein bestehendes in irgend einer Teufe angefahren ward, schliesslich bis zu Tag verfolgen liess, als selbstständger schlauchförmiger Körper, oder aber als ein Ast oder Zweig eines solchen.

Zwei Erzstockwerke oder Erzlager unter einander fand man noch niemals. Sobald einmal das Stockwerk der Teufe zu sich gänzlich auskeilte, also nicht nur die Erzführung aufhört, sondern auch die Gang- oder Lagerart sich verlor und unverkennbar der Schluss der Hauptgesteine eintrat, so hat sich tiefer nie wieder ein zweites bauwürdiges Lager oder Stockwerk angesetzt.

Einige und bis 15 Klafter unter der Oberfläche scheint die stärkste Wirkung der Contactgebilde obgewaltet zu haben; in jener Teufe waren die Spalten der Gesteine sichtbar am ausgedehntesten, die hohlen Räume an den Scheidungen am grössten gewesen, deshalb auch dort die Contactgebilde am mächtigsten. Hauptsächlich gilt dieses von den Magneteisenerzen und deren Begleitung.

Ueberhaupt ist der Adel und die grösste Mächtigkeit des gesammten Erzvorkommens nicht in gar grosser Teufe, sondern mehr dem Tage zu zu finden, theils darum, weil die Tagwasser dort am kräftigsten mitwirken konnten — welche Mitwirkung die meisten Umwandlungen bedingte — mehr jedoch desshalb, weil eben bis zu jener Teufe die Spalten der Gesteine am weitesten offen waren. Demnach liegt der Hauptadel der Eisenerze zwischen der 8. und 26. Klftr., der der edleren Metalle aber zwischen der 20. und 70. Klftr. Teufe.

Auffallend ist in Bezug auf die Mächtigkeit der Gang- oder Lagerart (also der Scheidung überhaupt), dass dieselbe mit der Höhe des Gebirges im ursachlichen Verhältnisse zu sein scheint, so wie sie anderentheils in jeder Grube eine verschiedene selbst in ihrer Zusammensetzung ist. In Localitäten von normalem Zustande, nämlich in solchen, die nicht vielfaches. Zerreissen durch das Andringen des Syenites erlitten, ist in der Thalsohle und darunter die Lagerart sammt den Erzen wenig mächtig, im Streichen kurz und absätzig; indessen je höher die Lagerstätte darüber hinauf liegt, desto mehr gewinnt dieselbe an Mächtigkeit und an Länge; die Erze sind in der Thalsohle und in geringeren Höhen fester, so auch die Lagerart, chloritische Ausscheidungen häufiger, Strahlstein und Hornblende stark vertreten; hingegen aufsteigend wird die Lagerart milder, verworrener, die Erze mächtiger aber zugleich granatischer, zinkisch, kupferig und bleiisch. Somit ist die Spaltenbildung an der Kalkgrenze nicht nur durch die Krystallisation des Kalkes unterstützt worden, sondern sie ist meist Folge der Hebung des Gebirges.

Der Granat und seine Abart ist mit dem Hornblendegesteine durchwegs als bevorzugter Begleiter der Erze, zu betrachten und überhaupt das erzführende Contactgebilde, darum auch „Gang-“ oder „Lagerart“ oder in Verbindung sämmtlicher an der Kalkgrenze eingelagerter Gesteine die „Scheidung“ genannt. Eigentlich besteht diese Gangart aus übergrossen Mengen Granatfels, Hornblende, Chlorit, Talk, Asbest, Strahlstein, Tremolith, Quarz, Hornstein, Kieselschiefer, Apophyllit, Kalkspath, Analzim, Zeolith, Wollastonit und anderen Variatietäten von beim Zutritt der Kieselsäure umgewandelten Kalken, dann aus Trümmern und mächtigen Lagern umgewandelten Gneisses und Glimmerschiefers.

In Theresia in Moravicza z. B. nimmt die Gang- oder Lagerart das ehemalige Kalklager vollständig und derartig ein, dass die Eisenerze und einige Kalkreste nur mehr als Uebergemengtheil derselben in ihr erscheinen

und wechselseitig (Kalk und Erz aber nicht) in einander übergehen. Mehr als die Hälfte dieser Lagerart ist sehr fester reiner Granatfels, stets mit Eisenerzen mehr weniger sichtbar fein durchmengt; dieser ist zugleich das Gestein, in das die Eisenerze allmälig übergehen, oder umgekehrt aus demselben zu mächtigen Stöcken sich formirten.

Das Rückbleiken von unverändertem Kalke in der Lagerart oder auch im vollkommenen Granatfels mag wohl den Hauptgrund darin haben, dass die Umwandlung des Kalkes unter grossem Wasserdrucke verhältnissmässig rasch stattfand, und so von einzelnen Stellen die Kohlensäure nicht zu entweichen vermochte. Nur bleibt es hierbei auffallend, scheint es mir, dass eine Bildung von Spatheisenstein ausblieb, ja im ganzen Reviere findet sich nicht eine Spur davon; oder war die erste Stufe Spatheisenstein, und ist der Magneteisenstein nun schon der vollendete Kreislauf des Eisenoxydes?

Gegen das Liegende ist der Granat vom Nebengesteine meist scharf getrennt, an der Kalkseite dagegen geht er fast sichtlich in den Kalk über, gibt oft Krystalle von $1\frac{1}{2}$ Kubikzollen Grösse, besonders schöne dort, wo weniger feste Gesteine an ihn anstossen oder der Kalk drusig ist.

Gewöhnlich sind die Krystalle schmutzig grün, auch röthlich, oftmals braun, selten durchscheinend, und treten dieselben in drei Formen auf, nämlich als Rautendodekaëder, Deltoidikositetraëder, dann eine Combination des Deltoidikositetraëders mit dem Rautendodekaëder. Ersterer Krystall ist nun blassroth, gelbbraun oder grünlich; der zweite gelbbraun oder grünlich schwarz; der dritte hingegen selten anders als dunkelgrün oder braunschwarz, und nur die ganz kleinen Krystalle derselben Form sind manchmal auch gelblichgrün. Sowohl der gut krystallisirte wie der felsige Granat hält 10—15 Prc. an Eisen, zuweilen ist das Eisenerz klein eingesprengt in ihm, so dass der Eisenhalt bis auf 25 Prc. steigt.

Wo der Granat mehr mild, dabei gross krystallinisch ist, sind die Erze reiner und das Stockwerk mächtiger, als es beim festen, sogenannten Granatfels der Fall ist, der gewöhnlich das baldige „Absetzen" der Erze andeutet.

Ein ebenfalls wichtiger Begleiter der Eisenerzstockwerke ist ferner noch ein rother, oft fetter, zuweilen noch sandiger Letten. Derselbe ist besonders gut und mächtig entwickelt in Paulus, wo er an vielen Stellen einen wahren 1—2 Klftr. mächtigen Bolus (Zerstörungsproduct eisenreichen Granates) darstellt, dann am Danieli von Carolus ab bis Simon Juda und noch weiter hinaus, wo er in den grössten Teufen ansteht. Er hält Eisenerze in grösseren und kleineren, manchmal gerundeten Stücken, in den oberen Horizonten mit kleinem Qurzgerölle und feinem Sand. Der Kalk in dessen Berührung ist ganz höhlig und wie zerfressen, der feste Granat luckig und verwittert. Der Glimmerschiefer oder anderes Liegend gestein ist vielseits mit demselben nach den Trennungsflächen imprägnirt, und zwar oft noch in Teufen von 15 bis 20 Klftr. Kleine Parthien jenes Lettens begleiten gerne die secundären Erzgebilde bis in die grössten Teufen. Seiner Natur und Lage nach verdient dieser Letten gewiss volle Aufmerksamkeit hier wie in anderen Grubenrevieren der Staatsbahngesellschaft im Banat, denn derselbe besteht im Grunde zumeist aus zersetztem Granate und höfflicher Gangart, entstanden meistens an Ort und

Stelle, wo er heute bricht, hat dieselbe Umwandlung erfahren, wie andere Erzanhäufungen, aus denen die verschiedenen Metallführungen resultiren. Manches granatische feldspathreiche Gestein, wie z. B. jenes blassgrüne Serpentinähnliche in Theresia und Paulus in Moravicza, zerfällt der Luft und Feuchtigkeit ausgesetzt sehr bald zu förmlichem Letten, obschon es im Arbeitsorte als eines der festesten, sehr schwer zu sprengenden Gesteine gilt.

Da dieses Gestein häufige Einschlüsse von Eisenerzen führt, so entstehen nach dessen Verwitterung brauchbare Eisensteine, meist von körniger Form; aus den für taub an die Halde gestürtzten Gesteinsmassen können nun Erze gekuttet und ausgewaschen werden.

Eine besondere Eigenthümlichkeit ist noch zu nennen, in Bezug auf die Krystallisation und Spaltbarkeit der Eisenerze, wie der Gangart im Grossen, nämlich, dass sich nahezu die gesammten Erzmassen und der Granatfels nach rhomboedrischer Form ablesen. Die Eisenerze (Magneteisen) krystallisiren nach Granat, aber selbst die festesten Massen davon tragen das Bestreben (oft sehr deutlich in Eleonora) in sich, rhomboedrisch abzubrechen. Bei granatischen Erzen wie im Delius, und Reichenstein, ist dasselbe besonders auffallend häufig. Vorherrschend interessant ist diese Eigenthümlichkeit im Granatstocke des Delius, des Carolus und Reichenstein, der nicht nur als Gesammtkörper aus dicht neben einander gelagerten Rautendodekaedern besteht, sondern jede Bruchfläche desselben, wie besäet damit ist, jeder abgelöste Körper ohne Rücksicht auf Grösse aber doch stets nur ein mehr weniger regelrechtes Rhomboeder darstellt. Die vollkommensten Rhomboeder brechen im Delius, Carolus und Reichenstein und zwar sind oft die schönen Stücke von ca. 46 Kubikzoll Grösse zu erhalten. Gleich wie im Grossen und Ganzen an dem Kalk, der Gang- oder Lagerart und dem Magneteisensteine das tessulare Krystallsystem deutlich zu erkennen, indem dieselben Gesteine sich, wie gesagt, in rhomboedrischen Formen abzubrechen neigen, sieht man andererseits am metamorphen, milden Glimmerschiefer und Gneiss, wie am Syenit nächst den Erzen das prismatische System hervortreten, lösen sich nämlich dort diese Gebirgsglieder sehr gerne in niedern schiefen Prismen ab. Mehr plattenförmige Absonderung tritt bei dem Diorit ähnlichen, die Eisenerze in Reichenstein führenden Feldspathgesteine ein.

Es ist ferner noch zu bemerken, dass der Magneteisenstein im Grossen wie im Kleinen — also selbst in den kaum sichtbaren Partikelchen im Gneisse und Syenite — in Rhombendodekaedern krystallisirt erscheint, und dass aller auf die Magnetnadel wirkt; viele Parthien aber auch selbst kräftige, natürliche Magnete sind. Solche kräftige, natürliche Magnete finden sich im Danieligebirge an oder nahe der Oberfläche häufig, und zwar sind dort die vereinzelnt im Kalke brechenden kleinen Erznieren die kräftigeren. Im Franziskus-Erzstocke findet man ebenfalls atraktorische Magneteisensteine und zwar als vereinzelnte Trümmer an der westlichen Grenze des Stockwerkes oft noch in der 20. Klftr. unter Tage.

Abgewitterter, völlig umgewandelter Kalk in Trümmern, dann Letten mit Opal ist dort in ihrer Nähe zu beleuchten.

Die Lagerstätte, in welcher die Erze in Dognacska und Moravicza brechen, wird jeher schon „S c h e i d u n g“ genannt und local mit „J o h a n n i-

scheidung" und „Elisabethscheidung" ausgedrückt, nämlich dieselbe mit dem Namen der ersten und ausgedehntesten Gruben des Dognacskaer Grubengebietes belegt, so zwar besagt Johannischeidung das Erzvorkommen westlich, Elisabethscheidung aber das östlich dem Kalke folgende. Neuerer Zeit wird das Erzvorkommen jedoch nur mit „östlichem" und „westlichem Erzzuge" bezeichnet. Betreffs der Erzführung der beiden Erzzüge bestehen keine belangreichen Unterschiede, wenn man auch im allgemeinen sagen kann, der östliche Zug führe grössere Mengen schwefliger Erze und im Eisenerze treten sie in mehr zusammenhängender Masse und als förmliches Lager auf, denn der Gesammtreichthum beider ist ein ziemlich gleicher. Vorherrschend ist der Magneteisenstein, der etwa $^{16}/_{20}$ des gesammten Eisenerzvorkommens ausmacht, dann ist es Brauneisenstein mit $^{3}/_{20}$; Rotheisenstein und Eisenglanz machen etwa $^{1}/_{20}$.

Gebaut wird in Moravicza an beiden Erzzügen, und durchaus tagbaumässig gefahren. Diese Art Betrieb ist in Moravicza seit 1862 auf sämmtlichen mehr als 1 Klafter mächtigen Erzanbrüchen ausschliessliche Baumethode und werden nur die weniger anhaltenden, dabei mehr flachfallenden von festem Dachgestein begleiteten Erzmittel grubenmässig gewonnen.

Der Tagbau besteht im Grunde darin, dass man das einmal über Tag erkannte Erzvorkommen mit einem Stollen um 8 bis 10 Klafter tiefer anfährt, diesen mit einem Schachte möglichst in der Mitte des Stockwerkes oder Lagers verbindet, aus diesem dann sohlenstrassengemäss trichterartig die Erze sammt den tauben Zwischenmitteln ausbaut und durch den Stollen zu Tage fördert und — wenn endlich bis auf dieselbe Teufe das Stockwerk oder Lager verhaut, das die weitere Teufe deckende Hangend und Liegend ebenfalls weggenommen ist — abermals um ungefähr 8 bis 10 Klafter tiefer einen Stollen schlägt, denselben mittelst Schacht mit der Tagbausohle verbindet und den Ausbau auf die nämliche Weise wie vorher einleitet und fortführt.

Im Falle jedoch das Erzvorkommen lang gestreckt ist, und der Ausbau ein beschleunigter sein soll, werden an einem und demselben Horizonte 2 und 3 derlei Trichter gleichzeitig angelegt und betrieben (z. B. wie in Franciscus Theresia Delius), was auszuführen niemals schwer fällt, weil das Erzvorkommen meist die Kämme der Gebirge einnimmt, oder doch denselben im steilen Gehänge folgt und so ohne viele Schwierigkeiten und Unkosten mittelst Stollen sich erreichen lässt.

Dieser Methode folgen die gegen Norden gelegenen Gruben, die auch die ältesten sind, schon jeher; die Baue im Danieli gelangten aber erst mit 1858 zur Aufnahme als Eisenerzgruben. Man war nämlich lange der Meinung, die im Danieli beim Schürfen auf edlere Metalle vom Tage ab angefahrenen Eisenerze seien nur ganz oberflächliche Anhäufungen, und so jeder weiteren Beachtung unwerth, würden überhaupt nicht den geringsten Versuch lohnen. Woher es kam, dass erst im Jahre 1865 an der Danielikuppe ein Eisenerzstock von mehr als $2^{1}/_{2}$ Mill. Ctr. aufgeschlossen werden konnte, obwohl dem Auffinden desselben gar keine natürlichen Schwierigkeiten entgegen standen und Erze bedurft worden sind.

Näher genommen ist weder das Auffinden und Gewinnen der Eisenerze noch der edleren Erze im Moravicza-Dognacska Reviere sonderlich

schwierig und kostspielig, vorausgesetzt jedoch, dass man über das Gesammtvorkommen der Erze, ihre geologische und thatsächliche Zusammengehörigkeit im Klaren ist, und sich complicirter Ideen und Pläne über Gang-Verdrückungen, Verwerfungen, heftigen unterirdischen Reactionen u. s. w. über dieses Vorkommen begibt, und, wie gesagt, jede einzelne Erzführung in den Zusammenhang der Hauptanhäufungen zu bringen trachtet, dabei festhält, dass die edleren Erze secundäre Gebilde und Zersetzungsproducte anderer ursprünglicher Metallausscheidungen sind, die die offenen Höhlen und schlauchförmigen Räume an den Kalkgränzen ausfüllten; also nicht übersieht, dass jedes bauwürdige Erzvorkommen mit einem Hauptschlauche zusammenhängt und dadurch tagt, somit bei eintretender Vertaubung der edleren Erze die Gang- oder Lagerart bis zum unverkennbaren Schluss der Hauptgesteine zu verfolgen ist, insbesondere dort, wo das erzführende Gebilde in mehr mildern Zustande anhalten wird.

Im Grossen und Ganzen ist dem Quarz (der Kieselsäure) bei der Erzbildung, vielmehr noch bei der Zeugung des Granates und dessen Varietäten, der sogenannten Gang- oder Lagerart überhaupt, die grösste Rolle zugefallen; demnach läge es im ersten Momente fast auf der Hand, die Armuth oder den Reichthum an Erz mit dem Mehr oder Weniger an Kieselsäure-Gehalt der dieselben begleitenden Gang- oder Lagergesteine und der Hauptgesteine in Wechselstellung zu bringen, nämlich dort bessere und edlere Erze finden zu wollen, wo in der Gangart selbst oder im Nebengesteine — die Glimmerschiefer, Gneiss, Syenit — die Kieselsäure häufiger vertreten, überhaupt dieselbe grössere Massen ausmacht, als anderswo. Dem ist aber durchaus nicht so, insbesondere diess höchst wenig oder gar nicht zutreffend bei edleren Metallen, bei Erzen secundärer Natur. Oftmal waren die besten Erze am mächtigsten, bei schwächerer Einlagerung von Granat und dessen Abart, fast entkieseltem Glimmerschiefer oder Gneisse, nicht weit abseits eines Syenites, welcher schon in der ärmsten Stufe der Kieselung stand. Häufige Fälle gibt es bei Silbererzen, wie bei weicheren Kupfererzen, dass gerade den edelsten Punkten zu die Granatmasse abnimmt, die Nebengesteine milder, kieselärmer werden. Bei Brauneisenerzen im Franciscus in Moravicza, dann beim Magneteisenstein auf Theresia, Gabegottes im Danieli ist derlei leicht zu beobachten. In Dognacska trifft das Rücktreten der kieselhaltigen Gesteine bei Zunahme des Adels secundärer Erzgebilde aber noch häufiger zu. Somit ist die Kieselsäure keinesfalls als Wegweiser zu den Erzen oder dem Adel derselben in der Gangart selbst zu betrachten, und brechen alle Arten Erze mächtig und rein, oder schwach und arm sowohl bei Begleitung kieselreicher wie kieselarmer Gesteine ein. Wohl besteht der Zusammenhang derselben mit der Gang- und Lagerart als solcher im Grossen, allein die Bedingung der Erzhaltigkeit jener, oder als sicherer Anhalt zur Auffindung secundärer Anhäufungen von Erz, zu denen weitaus die Mehrzahl der Erze gehört, hing sicherlich von anderen, und weit eindringlicheren Ursachen (vielleicht zunächst von den Formen der offenen Räume und localer Wärmeentfaltung) ab, als dem Mehr oder Weniger Kieselsäuregehalt der Gangmasse oder des Nebengesteines.

Das leidige Haltgedinge ohne andere Combination und die privatgewerkschaftliche Anschauung, dass man nach jeder Gedingbemessung

in jeder Strasse den Gewinn sich sichert, ist nachweisbar häufig Schuld gewesen des zeitweiligen Darniederliegens des Metallbergbaues, oder wohl auch momentan grosser Gewinnste; desswegen der Banater Metallbergbau trotz seiner relativ nur wenigen Erzmittel ein „ewiger" wurde und wahrscheinlich noch einige Generationen sehen kann. Jede gute Karte, in der die alten Baue ebenfalls miterscheinen, gibt den Beweis bis in die neuere Zeit hiefür und zwar oft schlagend klar, denn eines und dasselbe Erzvorkommen sieht man 5 und 6mal in Angriff genommen und wieder ausgelassen, das planmässig bebaut jedoch mit viel weniger Mühe und Kosten ununterbrochen ein Ertrag abwerfendes Object gewesen wäre.

Beim Eisensteinbergbau vereinigen sich die Lagerungsverhältnisse oft auch zu solchen Summen, die nur bei Festhaltung einer Durchschnittsgestehung das eine oder andere Stockwerk bauwürdig erscheinen lassen; es gibt nämlich Stöcke, deren Erze 5 kr., dann aber auch solche, deren Erze 25 kr. pr. Ctr. kosten bei gleichem Metallgehalt. Um nun eines Theils die gesammten Schätze allmählig und rein auszubauen, anderen Theils der Hütte nachhaltig durch möglichst lange Zeiten das Rohproduct zu einem ihrer Anforderung gerecht werdenden Preise zu sichern, ist ebenfalls die möglichste Kenntniss der anstehenden Erzmengen und die Baukenntniss des zusammenhängenden Reviers nothwendig, indem hierauf erst die entsprechende Betheilung an der Gesammtjahresproduction den einzelnen Stockwerken angewiesen werden kann. Das Grubengebiet von Moravicza umfasst folgende Baue:

Grube		Erzzug an dem die Gruben fahren		Name	
	Bebauart	östl.	westl.	des Gebirges	des Revieres
Delius	Tagbau	1	.	Im Danieli und dessen nördlichem Gehänge	Danieli-Revier
Carolus	„	1	.		
Reichenstein . .	„	1	.		
Jupiter	$^5/_{10}$ Gr. $^5/_{10}$ T.	.	1		
Gabegottes. . .	$^7/_{10}$ „ $^3/_{10}$ „	.	1		
Theresia Schurf	Tagbau	.	1	Im Theresia-Bergrücken	Theresia-Revier
„ gross et klein	„	1	1		
Ignatius	„	1	1	Im Franciscus-Gebirge	Franciscus Paulus Revier
Franciscus . . .	$^9/_{10}$ T. $^1/_{10}$ Gr.	1	1		
Paulus	Tagbau	.	1		
Eleonora	„	.	1	Im Eleonora Ferendia-Rücken	
Sophia.	Grubenbau	.	1		

Diese Gruben- und Tagbaue liegen von Danieli ab gegen Norden, worüber noch näher die beigeschlossene Karte spricht.

Seit dem Beginn der Eisenerzgewinnung bis zum Schlusse 1866 dürfte der Bergbau Moravicza bei rund 14,000.000 Zollcentner Eisenerze gefördert haben, doch eher etwas weniger als mehr. Indem die Hochöfen Bogsan und Reschitza anfänglich auch anderwärts Eisenerze suchten und fanden, diese Summe aber aus der Eisenproduction der Hochöfen sich errechnet. Dermal fördert Moravicza mit 200 Mann Belegung jährlich 4—500.000 Zollctr. an die Hütte Reschitza allein (Bogsan ist wegen Man-

gel an Absatz und nicht entsprechender Hochöfeneinrichtung sistirt), woraus ungefähr 220.000 Zollctr. Roheisen erblasen, und aus diesem wieder mehr als 200.000 Zollctr. fertige Eisen- und Maschinenwaare erzeugt wird — u. zw. in Reschitza selbst. Productionsfähigkeit liegt in diesem Erzvorkommen jedoch eine weit grössere — nämlich kann dieselbe einschliesslich des als unmittelbare Fortsetzung des Moraviczaer Bergbaues zu betrachtenden Dognacskaer Bergbaues, welcher derzeit nur die seit 1859 bestehende Eisenhütte in Dognacska versieht, auf etwa eine Million Zollcentner pr. Jahr gehoben werden.

Gesprengt wird mit Bohrlöchern von 20—35 Zoll Tiefe, 1 Zoll Weite, aber auch mit 2—3 Zoll weiten 48—70 Zoll tiefen, wie mit $1^1/_2$—$2^1/_2$ Klafter tiefen bis 6 Zoll weiten Bohrlöchern; selbst mit Feuersetzen werden oft recht grosse Vortheile erreicht, insbesondere in dem festen Erzmittel der Theresia-Grube.

Zum Abstossen 6 Zoll weiter Bohrlöcher mit anstehendem Stossbohrer wird ein einfacher hölzerner 9 Fuss hoher Dreifuss, an dessen Kopfpunkt ein Klobenradel für das Bohrseil angebracht ist, angewendet; 2 Mann Häuer zum Ziehen und 1 starker Junge zum Drehen genügen dabei. Im Gesteine, in welchem 1 Zoll eines solchen Bohrloches an Bohrarbeit und Schmiedkosten nicht mehr als 12 kr. österr. Währung kostet, sind noch immer merkliche Vortheile gegen die Sprengung mit kleinerem Gebohre zu erzielen, im halbfesten mit Kiel und Kielhaue nur sehr schwer zu verarbeitenden Gesteine bringen dieselben aber ein ansehnliches Ersparniss zuwege.

Als Hauptsprengpräparat galt bis zum Jahre 1865 das gewöhnliche grobkörnige Sprengpulver, seither wird in ganz festem nicht rissigem Gesteine aber auch Haloxilin mit Vortheil benützt.

Die Zündung wird ausschliesslich mit Zündschnur bewirkt, die Ladstöcke sind aus festem Holze — nicht aus Eisen, der Besatz trockener Letten.

Mit rothem und weissem Chlorkali-Pulver, ferner mit Nitroglycerin und dem neuen Stoffe Dynamit wurden ebenfalls zahlreiche Versuche gemacht.

Haloxin hat sich im festen Gesteine wegen seiner relativ grösseren Kraftäusserung, seiner Billigkeit und Ungefährlichkeit bei gewöhnlicher Behandlung vollkommen bewährt; in rissigem, klüftigem oder mehr mildem Gesteine hat es sich aber als gänzlich untauglich erwiesen. Der mit demselben zu erreichende Vortheil entgegen dem Sprengpulver macht im Gelde ausgedrückt per feste Kubikklafter Gestein (bei gleichen Preisen der zwei Präparate) mit 36—42 kr. an Pulverwerth, das Ersparniss in der Arbeit selbst 56 kr., sonach der gesammte Vortheil per Kubikklafter 92 kr. bis 1 fl. österr. Währung im Tagebau. Eine genaue Probe ergab nächstseitiges Resultat im Theresia-Tagebau.

Mit Chlorkali-Pulver wurde mehrere Monate gearbeitet; da jedoch dessen Eigenschaften es nicht rathen liessen, endlich den Arbeitern die Sorge des Besetzens allein zu überlassen, und selbst bei der grössten Umsicht, und bei der sorgfältigsten Behandlung denn doch gefährliche Explosionen vorkamen, entzog man dasselbe dem allgemeinen Betriebe, und behielt es nur noch für grosse Bohrlöcher und solches Gestein, in welchem gewöhnliches Pulver kein oder nur ein unzulängliches Resultat

zu erzielen im Stande ist, nämlich für rissiges und mehr mildes Gestein. Als die der Wirkung und den Geldkosten am besten entsprechende Dosirung blieb die: 48 Prc. chlorsaures Kali, 27 Prc. Blutlaugensalz (Ferocyankalium), 25 Prc. gewöhnlicher weisser Zucker.

Sprengpräparat	Leistung		Aufwand									Ergebniss	
	Verfahren 12 stündige Schichten	Gewonnenes zerkleinertes Gestein Kubikfuss	Pulver			Gezähe und Schmiedkosten		Arbeits-Lohn		Gesammt		Gesammt Geldaufwand per Kubikfuss	Leistung einer 12 stündigen Schicht
			Zollpfund	Geld								Kreuz.	Kubikf.
Sprengpulver . . .	72	2210	21	8	61	6	98	68	60	84	19	3·81	30·7
Haloxilin	81	2680	18½	7	49	7	79	75	20	91	48	3·41	33·1

Der Arbeitslohn per Schicht ist in beiden Fällen gleich gehalten.

Eine letzte Probe mit dem Chlorkali-Präparate im Theresia-Zubaue bei sehr festem Granatfels, wobei den bereits damit geübten und vertrauten Arbeitern die ganze Manipulation überlassen wurde, erbrachte folgendes Resultat:

Pulversorte	Belegung	Verfahren 12 stündige Schichten	Ausfahren	Aufwand								Ergebniss für eine Klftr. Stollenlänge					
				Pulver		Schmiedkosten		Arbeitslohn		Gesammt		Pulveraufwand		Löhne		Gesammtkosten	
		An.	Klf.									Gulden ö. W.					
Gewöhnlich Sprengpulver . .	2 Häuer 1 Junge	94	0·7	15	40	10	64	64	50	90	54	22	00	92	44	129	34
Chlorkalipulver .		110	1·1	20	12	10	38	87	18	117	60	18	30	79	64	106	91

Der Lohn der Arbeiter ist in beiden Fällen gleich hoch genommen.
Das Zollpfund Sprengpulver kostete 40½, Chlorkalipulver 86 kr. ö. W.

Zum Sprengversuche mit Nitroglycerin wurden zwei ziemlich gleich grosse, ähnlich geformte und feste Blöcke im Theresia-Tagbaue gewählt und der Eine mit Anwendung des Sprengpulvers, der andere mit Nitroglycerin aufgearbeitet, dabei bei beiden ein einzölliges Geböhre benützt, wie die nämlichen gut abgerichteten Arbeiter in freiem Accorde belassen. das Sprengpulver wurde mit 40 kr., das Nitroglycerin mit 5 fl. pr. Zollpfund bezahlt.

Sonach erwies sich das Nitroglycerin nicht nur sechsmal kräftiger als das Sprengpulver, sondern ward mit demselben in hohem Grade das erreicht, was der Bergmann stets erstrebt: mit kleinen Sprenganlagekosten verhältnissmässig grosse Körper bewältigt.

Wegen dieser enormen Kraftäusserung ist das Nitroglycerin auch zum Sprengen solcher Körper fähig, an denen dieselbe mit anderen bisher bekannten Präparaten niemals zu bewirken war. Was andere wichtige Vortheile anbelangt, so ist es bei dessen Anwendung möglich und zulässig nur mit $^3/_4$zölligem Gebohre zu arbeiten, seichtere Löcher zu schlagen, wodurch die sonst grossen Kosten der Sprengung auf einen kleinen Bruchtheil herabgehen, ja vielleicht um $^2/_3$ gegen ehedem geringer ausfallen; ferner bedarf man zu einer bestimmten Leistung in einer und derselben Zeit weniger Mannschaft und Geld, oder aber mit gleichen Kräften und Kosten leistet man um $^1/_3$ mehr, als mit den anderen Sprengpräparaten bis lang. Betreffs der Anlage der Bohrlöcher in festem anstehendem Gesteine bei Anwendung des Nitroglycerins erfuhr man, dass die kürzeste Wiederstandslinie (die Bruststärke) des zum Sprengen angebohrten Körpeıs mindestens $^2/_3$ grösser sei, als die Bohrlochteufe, welch' letztere bei Benützung des gewöhnlichen Sprengpulvers in freien Anbrüchen nur $^8/_{10}$ oder $^7/_{10}$, auch blos $^5/_{10}$ der kürzesten Widerstandslinie beträgt. Die giftigen Eigenschaften des Nitroglycerins standen keinesfalls gegen seine Einführung; allein seine Zersetzungsproducte nach der Verbrennung in unterirdischen Räumen erwiesen sich denn doch fühlbar nachtheilig auf Lunge, Augen und Kopfnerven überhaupt. Durch das Haftenbleiben desselben an den Bohrlochwänden wurde beinahe ein grosses Unglück hervorgerufen; nämlich später beim Zerschlagen der Knauer explodirten solche anhaftende Partikelchen mit grosser Heftigkeit unter Lostrennen von Gesteinsplittern. Ohne Patrone soll man dasselbe daher nie anwenden, aber auch dann noch die Löcher mit feinem Letten ausstauchen in der Pulverkammer, damit in keinem Falle das Nitroglycerin in die Risse oder Gesteinsspalten sich ergiessen kann. Zur Explosion wurde das Nitroglycerin durch einen, in eine Zoll hoch mit gewöhnlichem Sprengpulver gefüllte Patrone eingesteckten Sicherheitszünder gebracht. Die Zündpatrone wurde genau bis an das Sprengöhl eingelassen, dann ein weicher Letten eingeschoben, hernach eine Hand voll Sand und wieder Letten darauf gegeben und es erwies sich dieser Besatz jedesmal als hinlänglich stark und gut.

Pulversorte	Abgebohrte Zolle	Gewonnene Gesteinsmasse	Aufwand											Ergebniss					
			Pulver											Aufwand per Kubikfuss					
														Geld				Pulver	
			Sprengpulver	Nitroglycerin	Geld		Bohrarbeit		Zerkleinerung und Förderung		Gesammt			Gesammt		Bohrarbeit allein		Sprengpulver	Nitroglycerin
	Anzahl		$^1/_2$ Pf.											Kreuzer				Zollpfund	
Sprengpulver	840	1360	13·0	·	5	20	19	32	9	60	34	12		2	50	1	42	0·0091	·
Nitroglycerin	310	1400	.	2·0	10	00	7	13	10	20	27	33		1	95	0	51	.	0·0014

Mit dem Dynamit, der nichts anderes als festes in Pulverform zubereitetes Nitroglycerin sein wird, wurden dieselben Resultate wie mit Nitroglycerin erzielt. Dasselbe hat den Vorzug vor Nitroglycerin, dass es gegen

Stoss weniger empfindlich ist und von selbst sich nicht zersetzt — nicht explodirt.

Genaue Vergleiche der Sprengresultate verschiedener Bohrlöcher zu ihren Anlagekosten im festen und gleichartigen Gesteine führten dahin, dass eine Sprengung mittelst Stollen den möglichst grössten Vortheil brächte im Theresia-Tagebaue, denn das Gebirge ist dort ungemein fest, dabei gleichartig, dann brechen die Eisenerze darin in unregelmässigen Lagen, und sind durchaus mit dem Gebirge verwachsen, so zwar, dass desshalb oft momentan dieser Tagbau als unbauwürdig erscheint, oder auch wohl plötzlich sehr mächtige Erze beleuchten lässt. Die fernere Ausmittlung rieth einen solchen Stollen mitte des 18 Klafter hohen (siehe die Karte) Ulmes dieses Tagebaues an, der einmal einige Klafter horizontal, 3 Klafter vor dem Vororte aber auf 3 Klafter überhängig nach unten zu brechen wäre, und vom Sumpf des Gesenkes parallel zum Ulm 2 oder 3 Klafter eng streckenartig fahren sollte. Es geschah auch alles so — und mass diese Anlage zusammen 17 Klafter Länge, die einen Körper von durchschnittlich 4 Klafter Dicke, 12 Klafter Höhe und 10 Klafter Breite zum Sprengen vorrichtete (siehe die Karte). Um die zur Sprengung dieser Anlage nöthige Menge gewöhnlichen Sprengpulvers zu finden, musste festgehalten werden: die Ladung von gewöhnlichem Sprengpulver für stereometrisch ähnliche Körper verhält sich in ähnlichen Gesteinsmitteln, wie die Kubikinhalte der Sprengkörper selbst; und nachdem diese Anlage vollkommen jenen mittelst Bohrloch vorgerichteten Körpern entspricht, es bekannt sei, wie viel an solchem Pulver die Kubikklafter feste Masse hier erfordert, so errechnet man das benöthigende Pulver genau, wenn man die genannten Dimensionen des wahrscheinlichen Sprengkörpers: $12 \times 10 \times 4 = 480°$ mit diesem Pulveraufwande vermehrt. Die Kubikklafter verlangt in diesem Gesteine $6^1/_2$ Zollpfund Sprengpulver, somit diese Mine rund 31 Zollcentner.

Dieses Pulverquantum erwies sich als angemessen, wie überhaupt die Sprengung nach Wunsch gelang — und bedeutende Vortheile brachte. Der Besatz bestand aus weichem Gesteine und in 8 Holzdämmen; die Zündung wurde durch Sicherheitszünder, die man wegen Sicherung ihrer Zündfähigkeit in Kautschukschläuche legte, bewirkt. Bevor man die Pulverladung eingebracht, wurde der Besatz noch beim Lichte vorgerichtet und festgestampft.

Das Endergebniss, die Gesammtkosten betreffend, ist nun:

	Für Arbeitslohn und sonstige Zahlung	Für Material und Schmied	Gesammt
	Gulden öst. W.		
Anlage und Absprengung	858	1409	2567
Aufarbeitung und Förderungen der abgesprengten Masse	3548	448	3996
Zusammen	4406	2157	6563

Binnen 5 Stunden war das Pulverquantum eingetragen, und die fernere Besetzung in $9^1/_2$ 12stündigen Schichten bis zur ersten Krümmung des Stollens fertig — überhaupt vollendet.

Im Vergleich zur gewöhnlichen Sprengarbeit mit Gebohr wurden rund 2000 fl. — und zwar, wie gehofft, am Arbeitslohne erspart; im Material-Aufwande trat eine Ersparung nicht ein, aber auch kein Mehrverbrauch. Der abgesprengte Körper mass 500 Kubikklft. feste Masse, somit wurden gegen das Sprengen mit Gebohr 4 fl. österr. Währung pr. Klafter erspart, indem bei jener Arbeit pr. Klafter 17 fl. nothwendig sind, bei der grossen Sprengung jedoch nur 13 fl. pr. Kubikklft. compacten Gesteines erforderlich waren.

Das Feuersetzen, das wohl älteste Betriebsmittel im festen Gesteine, wendet Moravicza auch an. Es mag sonderbar erscheinen, dieses primitive Mittel noch zu benützen, aber im Tagebaue gibt es Verhältnisse, wo dasselbe vielseits mit bedeutendem Vortheile Anwendung findet.

So werden die mächtigen festen Erzlager in Theresia öfter mit Feuersetzen bearbeitet, indem man in die Erze einen Einbruch von etwa 2 Klafter schlägt und in demselben dieses Mittel zur Wirkung bringt. Nicht nur erzielt man dabei ein Ersparniss gegen die Gewinnung der Erze mit Sprengarbeit, sondern man erreicht dadurch auch einen Vortheil bezüglich der Röstung; nämlich die Garröstung derart gewonnener Erze verlangt höchtens $^1/_3$ vom Holzquantum, welches im anderen Falle zur selben erforderlich ist. — Wenn sonst die Erze fest und mehr in concentrirten Parthien brechen, das dieselben bedeckende Gebirge und die Lage des Abraumtagortes überhaupt das Feuersetzen zulässt, so ist das Feuersetzen zu Hilfe zu nehmen.

Wo zudem im mächtigen Erzlager im Tagebaue die Sprengarbeit sammt Kuttung und Förderung den Zollcentner Erz schon mit 10 kr. belastet, dabei die Kubikklafter gemischtes (hartes und weiches) Brennholz nicht über 10 fl. loco Tagort kömmt, ist das Feuersetzen unbedingt das billigste Abbaumittel.

Aber auch zum Stollenbetrieb wird das Feuersetzen combinirt mit der Sprengarbeit oftmals angewendet, d. h. wo sehr festes granatisches, kalkiges Gebirge oder fester Eisenstein zu durchfahren ist. Auf 20 Klafter Stollenlänge, wenn der Stollen mindestens 1·05 Klafter Höhe und 0·83 Klafter Weite messen darf, kann das Feuersetzen ohne besondere Vorkehrung und grosse Anstrengung gehandhabt werden.

In Moravicza geschieht die Förderung ausschliesslich auf Eisenbahnen mit Wagen von 36 bis 45 Kubikfuss Fassungsraum, welche aus ganz einfachem, stark beschlagenem Bretterwerk bestehen, und entweder zum Kippen oder mit der Kratze zu leeren eingerichtet sind. Die Schienen sind ähnlich denen der Landbahnen, wiegen pr. Currentfuss aber nur 6 Wiener Pfund. Der Fall der Bahnen wird stets mit 6 Linien pr. Klafter — also wie 1 : 144 gehalten, welche Neigung als die am wenigst ermüdende für 2 Mann sich zeigte. Ueber Tags zwar zeigt sich diese Neigung an heissen Sommertagen als eine zu geringe, und bleiben die vollen Wagen oft sitzen, dem aber kann durch wiederholtes Bespritzen der Schienen mit Wasser ohne merkliche Kosten abgeholfen werden. Heute hat der Bergbau Moravicza insgesammt 3000 Currentklafter Bahn mit vor-

genannten Schienen belegt, worunter die kürzeste 40 Klafter, die längste, ohne Verzweigung am Arbeitsorte 180 Klafter beträgt.

Bei einer Erzförderung von 400.000 Zollctr. im Jahre kommen durchschnittlich auch 2,400.000 Kubikfuss Berge mit an die Halde, und verhält sich die Erz- zur Bergeförderung bei richtiger Bauart fast jedesmal wie 1 : 6. An Förderungskosten allein, d. h. Aufladen, Fahren, Ausleeren und Material, anerlaufen pr. Kubikfuss Fördermasse auf die längste Bahn nicht mehr als 0·250 kr. österr. Währ., wobei der fleissige Arbeiter immer noch 90—97 kr. freien Lohn pr. 12stündiger Schicht (bei günstiger Witterung) macht.

Geröstet wird an der Grube unmittelbar, und fast die Hälfte der Jahresförderung. Diese Vorbereitung der Erze geschieht in freien Haufen mit 2—3 Schichten durch Brennholz. Diese Haufen werden wo möglich so angelegt, dass die erste Schicht oder Lage des Rösthaufens unter dem Horizonte der Förderbahn liegt, um dieselbe direct durch die Förderung und ohne merkliche Nebenkosten aufführen zu können. Geröstet werden die Eisenerze in solchem Grade, dass auf 1000 Zollctr. 2—2½ Kubikklafter gemischtes (⅔ weiches, ⅓ hartes) Brennholz entfallen. Für Röstherstellung und Kleinscheidung wie andere kleinere Nebenarbeiten entfallen im Durchschnitte 2¾ kr. österr. Währung pr. Zollctr. Erz.

Die Röstung in Schachtöfen mit Flammfeuerung hat sich nie recht tauglich bewiesen, wesshalb man dieselbe auch aufliess; mit Kohlenlösche dagegen erscheinen im Ofen Vortheile im Gelde gegen das Haufenrösten, aber nur im Falle die Beischaffung derselben nicht weit und die Lösche sonst überhaupt bei der Hütte als werthlos gilt.

Die Verfrachtung der Eisenerze nach Reschitza und Bogsan geschieht bis heute nur mit Fuhrwerk und zwar durch die Bauern der Umgebung. Diese Verfrachtungsart hat nun ihre Mängel und Vortheile. Sind gesegnete Ernten, ist nur mit grossen Löhnen und vieler Mühe annähernd das nothwendige Erzquantum den Hütten beizuführen, ist dagegen ein Missjahr, so bekommt man um billigen Preis den neuerer Zeit geforderten Gesammtbedarf von 500.000 Zollctr. dahin. Es wird hiedurch und bei den gegebenen Zuständen der Umgebung somit die Grenze der Eisenindustrie des Werkes Reschitza, bis zu welcher sie sich ausdehnen kann, fast vom Fuhrwerke dictirt, was gewies unangenehm sein muss.

Dem kommt aber noch hinzu, dass die Umgebung auch factisch nicht in der Lage ist, bei aller Anstrengung mehr zu verfrachten, als es z. B. gegenwärtig der Fall ist. Es ist somit die abseitige Lage Reschitza's von den Bahnen insbesondere ein grosses Hemniss seiner Ertragserhöhung, denn die Zu- und Abfuhr jedes Materiales, jedes Hüttenstoffes muss auf sehr vernachlässigter Strasse pr. Achse auf 2 bis 8 Meilen Distanz geschehen.

Desshalb hat Reschitza und Bogsan den Wunsch, eine Eisenbahn nach Detta zu haben, damit wenigstens die fertige Waare leicht und billig abgeführt, aber auch Kohle und anderes Materiale in nöthiger Menge und billig zugeschafft werden könnte.

Den Bergbau Moravicza versieht 1 Beamter mit 5 Dienern; Arbeiter werden durchschnittlich 200 Mann beschäftigt, und stellt sich der Gesammtaufwand auf Eisenerzgewinnung ohne Centralregie folgendermassen:

Besoldung und Emolumente des Beamten und der Diener 12·1 Prc.
Arbeitslohn . . . . 71·9 „
Material . . . . 14·3 „
Verschiedene Zahlungen . . . . 1·7 „

Die Gruben von Moravicza sind mit der Hütte Reschitza durch eine von Seite der Gesellschaft angelegte Strasse verbunden, deren Länge von 7—9500 Klafter beträgt und wird gegenwärtig der Zollcentner Erz mit 13—17 kr. zugefrachtet. Zur Hütte in Bogsan läuft vom Dorfe Moravicza weg die Hauptstrasse, in welche die Grubenwege im Dorfe selbst einmünden und beträgt die ganze Strecke zwischen 5—6000 Klafter. Auf dieser kostet die Verfrachtung 6—7 kr. österr. Währung pr. Zollcentner. Von den wichtigeren Mineralien des Dognacska-Moravitzaer Reviers sind folgende zu nennen:

Mineral	Fundort: Moravicza	Fundort: Dognacska	Vorzügliche Fundstätte
Alophan	1	1	In Drusen des Braunsteines auch des Granats selten.
Antimonglanz	1	1	In Klüften des Synites z. B. in Theresia, auch in Kupferkiesen und Thonklüften.
Anglesit (Bleisulphat)	1	1	In Drusen und Flächenräumen von grossen Glaskopfknauern in Paulus; höchst selten.
Asbest	1	1	Allgemein in der Gangart; sehr rein, wo selbe sehr milde.
Aragonit	.	1	In mit Syenit ausgefüllten Klüften des Kalkes.
Bleiglanz	1	1	Zwischen derben Granat und Kalk mit hartem Thon im Karolus, in Dognacska mächtig als Stockwerk (meist jedoch nur Pocherze) in Ferdinandi 0·030 — 0·100 Pfund per Centner an Silber haltend.
Brauneisenstein . . .	1	1	—
Buntkupferkies (Bornit)	1	1	Häufig in Dognacska als Stockwerk mit festem krystall. Magneteisenstein an der Kalkscheidung, 0·020—0·060 Pfund Silber haltend per Centner.
Chlorit	1	1	Gerne mit Quarz an den äusseren Begrenzungen der Gangart, hie und da 1—3 Klafter mächtige Lage bildend zwischen dem Erzlager und Glimmerschiefer.
Cerusit (Weissbleierz) .	1	1	Im Mulm an Bleiganz gewachsen, solcher Bleimulm (Okererz) hält 0·050 — 0·060 Pfund Silber per Centner.
Eisenglanz	1	1	Mit Quarz, stets in der Granat-Glimmerschiefer- oder Quarzscheidung.
Fahlerz	.	1	In festeren Theilen der Bleierde.
Galmei (Hemimorphit, Kieselzink)	1	1	Mehr am Tage dem Kalke zu und mit Letten begleitet. Trachytsteinartig, röthlichbrauner Farbe.
Gelbeisenkies (Schwefelkies	1	1	Stockförmige Massen, eingesprengt in Eisenstein, auch in Gneiss und Syenit.

Mineral	Fundort		Vorzügliche Fundstätte
	Moravicza	Dognacska	
Gold gediegen	1	1	Auf den schmalen Gängen im Syenit, sonst aber nur im Wismuthkupfer auf Markus in einer Kluft gefunden.
Graueisenkies(Markasit, Wasserkies)	1	1	Mit Schwefelkies, aber blos an den Rändern und in kleiner Menge.
Tremolith	1	1	Grosse Theile der Gangart ausmachen, meist sehr fest, graugelb, führt eingesprengt Eisen- und Bleiglanz, Magneteisenstein. In Franciscus in Moravicza beträchtliche Trümmer.
Gyps	1	1	In Moravicza in Blasenräumen des Glaskopfes in Paulus, in Dognacska selbst in der Gangart, auch zuweilen in den schwefelkieshaltigen Erzen.
Granat	1	1	—
Kalkspath	1	1	—
Kupfer gediegen . . .	.	1	Sehr selten und nie mit anderen Kupfererzen.
Kupferkies	1	1	Wie der Buntkupferkies, stets etwas Silberhältig.
Kupferlasur	1	1	Als Beschlag auf Eisenerz in Drusen von Brauneisenstein.
Magneteisenerz	1	1	—
Malachit	1	1	Mit Kupferkiesen, wohl auch allein in kleinerer Menge in Klüften des Granates und der Eisenstockwerke, oft schon in strahligen Bündeln.
Mangancalcit	1	1	Selten aufgewachsen auf kalkspäthigen Asbest in Klüften meist traubenförmig. In Moravicza nur in Elenora nächst des Braunsteines.
Opal	1	1	In zerstörter Gangart mit Letten, wo der Syenit in der Nähe, oder aber in metamorphen Schiefern nahe der Kalkscheidung und ebenfalls unfern des Syenites.
Piromorphit (Grün- und Braunbleierz)	.	1	Auf Brauneisenerz.
Weichmanganerz (Pyrolusit)	1	1	Im porösen Brauneisenerz oder auch mit Kalkspath verwachsen, an der Scheidung der Erze mit Chloritschiefer auch in abgesonderte Trümmer zwischen den Eisenerzen und dem Kalke.
Quarz	1	1	Allgemein in der Gangart, sehr schöne Bergkrystalle in Drusen des Eisensteines.
Rotheisenerz	1	1	Nicht besonders gr. Stücke, meist als Eisengl.
Strahlstein, Hornblende	1	1	Am westlichen Erzzuge am Danieli am schönsten, ist zuweilen 3—4 Schuh mächtig, dunkelgrau, schwarz, strahlig, enthält eingesprengt Bleiglanz und Magneteisen, ist meist ein edler Begleiter.
Zinkblende.	1	1	Mit den verschiedenen Eisensteinen, besonders aber Bleiglanz. Häufig in Dognacska, in Marovicza nur am westlichen Erzzuge in Danieli.

Erzführung des Syenites.

Der im Moraviczaer und Dognacskaer Gebiete auftretende Syenit streicht diagonal der Hauptrichtung des Gebirges, und erscheint, wie schon früher gesagt, fast durch $^2/_3$ Länge des Kalklagers am Tage, in welcher Region auch der Adel der gesammten Contactgebilde liegt. Anderwärts in der Umgebung von Moravicza und abseits des Kalkes verursachte derselbe zwar wohl auch erzführende Contactbildungen, allein Metalle in bauwürdiger Concentration beleuchten sich dort nur höchst selten, wo dann wiederum, die in Berührung von Gneiss stehenden Gebilde die reicheren, Glimmerschiefer-Scheidungen die ärmeren sind. Man bemerkt häufig, wie der Syenit vielfach schmal hundert und noch mehr Klafter sich in den Gneiss oder Glimmerschiefer verzweigt, oft beinahe gangförmig jenes Gebirge auf lange Strecken auffährt, und wie fast jedesmal diesen „Einspringen" vorzugsweise erzführends Contactgebilde folgen, die im Ganzen auch reicher und anhaltender sind, als jene die unmittelbar in den Hauptgrenzen des Syenites oder im Syenitstocke selbst brechen.

Dieselben Contactgebilde bestehen zumeist aus etwas granatischer, thoniger oder sandsteinähnlicher Quarzmasse von 5 Zoll bis 3 Fuss Mächtigkeit, deren Absonderungsflächen in der Berührung des Syenites mit Kiesen, Malachiten belegt und von kleinen Butzen Bleiglanz, bei etwas chloritischer Gangmasse, begleitet erscheinen. Schwefelkiese begleiten fast jede Erzführung, desshalb hie und da auch verstreut Brauneisenstein-Ausscheidungen nahe oder im Contacte selbst zu treffen. Wo diese Contactmasse fehlt, sind die Solutionen von Kupfererzen in der Berührungsregion gerne in die milderen Parthien der Hauptgesteine (im Glimmerschiefer, Gneisse wie im Syenit) einige Zolle bis etliche Fusse breit, fadendick verästelt.

Solche Erzführungen sind schon oftmals und selbst in den ältesten Zeiten schon als Bergbau-Objecte behandelt worden. Einige Bedeutung hatten jene erzführenden Contacte westlich von Moravicza im sogenannten Victoria-Gebirge, dann die zwischen D. Bogsan und Rafna auftretenden Erzführungen; von langer Dauer und merklicher Ergiebigkeit jedoch konnten dieselben wohl nie gewesen sein.

In grösseren Mengen brechen nur Malachite und Kupferkiese; die Bleierze, die allerorten als Bleiglanze anstehen, sind weder ehevor noch heute irgendwo bauwürdig befunden worden.

Schwefelkies, wie reine ausgeschiedene Quarzadern, sind aber nicht blos dem Glimmerschiefer und Gneiss im Moraviczaer Erzgebiete eigen, sondern der Syenit selbst ist gangartig damit imprägnirt an vielen Orten, und dann gewöhnlich in seinen zerstörten gangartigen Parthien von Gold begleitet. Die goldführende Gangmasse macht eigentlich eine etwas thonige und feldsphätige, öfter kalkige meist eisenschüssige, bräunliche Quarzbreccie (eine kleinluckige, nie feste, oft feldspathreiche Quarzmasse) von 1 Zoll bis 3 Fuss Mächtigkeit aus, deren Spalten und Drusen häufig mit talkig chloritischem Gezeuge ausgefüllt sind und viele Reste von Schwefelkies Krystallen einschliessen, welche zusammen das Hauptbett des Goldes, das in winzigen Blättchen oder feinen spitzigen Splittern ansitzt, ausmachen — überhaupt das Gold stets in grösserer Menge führen, als das

Ganggestein selbst. Der Erzadel ist vorzugsweise an die quarzigen und thonhaltigen Partikelchen, die mehr blass-rosaroth, als rothbraun gefärbt sind, gebunden und bleibt wieder dort reicher, wo die Gangmasse stärker kreisig und kleindrusiger ist, deutliche Granatkryställchen führt und häufigere Spuren von zerstörtem Kiese beleuchten lässt. Das Gold ist durchaus silberhältig und zwar bis zu 15 und 20 Prc., darum aber auch mehr blassgelber Farbe.

Solche quarzige, göldische, schwefelkiesführende Gänge im Syenit findet man in der Umgegend von Moravicza viele, darunter drei stellenweise mit recht hübschem Goldgehalt am Kracu cu auer und Danieli, dessgleichen, aber ärmere im Arenisch-Syenitstock nördlich Bogsan, Ezeres und Turluk. Diese streichen alle von SSO. nach NNW., sind sich also parallel, wie nicht minder einer und derselben Ursache zugehörig, nachdem sie eben auch aus ähnlicher Masse bestehen, die nur in der Mächtigkeit und dem Zersetzungsgrade theilweise örtlich abweicht; sie stehen alle fast senkrecht, sind alle vom Nebengesteine sehr deutlich getrennt, und führen durchaus aber ganz fein eingesprengt Magneteisenstein.

Am Kracu cu auer (1 Stunde westlich von Moravicza) brechen jene Goldgänge am Tage mit 1—4 Fuss Mächtigkeit, sind über 100—300 Klafter leicht zu verfolgen, halten jedoch nur in sehr vereinzelnten Parthien mehr als einen Ducaten Gold in 10 Ctr. Masse. In solchen guten Parthien brechen wohl Nester von $^1/_4$ bis 1 Kubikklafter Inhalt, wovon zehn Centner ein und auch zwei Loth (1 Loth gleich 5 Ducaten) abgeben, allein derlei Anbrüche sind rar. Reichere Erze und grössere Concentrationen des Goldes als in seinen Blättchen oder dünnen spitzen Splittern fand man bisher nicht, können überhaupt auch nicht erwartet werden in Folge der Natur dieser Gänge. Die spitzen Splitter erwiesen sich jedesmal als Ueberzug verschwindend kleiner Quarzkryställchen.

Die Teufenerstreckung dieser Gänge ist ebenfalls eine sehr ungewisse, zuweilen verliert sich der Gang schon in der ersten Klafter unter der Oberfläche für immer spurlos im Syenit, ein anderesmal aber trifft man ihn unverändert noch in der 20. Klafter und darüber hinab, reichere Parthien oftmals selbst noch in der 10. und 30 Klafter Teufe. Ein Schmälerwerden der Gänge nach unten jedoch kann allerorten beleuchtet werden, und tritt das Ende derselben desto sicherer ein, je mehr ihr quarziger Zustand abnimmt, und die röthlichbraune Färbung der Masse verschwindet. Das Aufhören des Ganges in die Tiefe leitet sich übrigens auch mit dem ein, dass der umgebende Syenit an Festigkeit verliert — völlig weich wird, reiner Schwefelkies eingesprengt zu sein beginnt, der Gang selbst an Festigkeit verliert, anstatt Quarz, Feldspathmasse vorzuherrschen beginnt, und sein Ende ist ein vielfach dünnästiges Verlaufen in die Syenitmasse.

Der Schwefelkies ist sowohl in der Teufe, wie dem Tage zu goldhältig, das Gold ist in ihm aber nie sichtbar, und kommt erst nach dem Rösten und Pochen desselben im Sichertroge zum Vorschein.

Dem Bergmanne muss es jedoch ziemlich deutlich sein, dass die Freigoldführung in diesem Syenite lediglich der Zerstörung des Schwefelkieses bei Mitwirkung der Kieselsäure (des Quarzes) ihr Vorhandensein dankt. Der Zusammenhang der Kieselsäurre mit dem Auftreten des Goldes in sichtbarer Form scheint hier unleugbar obzuwalten, denn das-

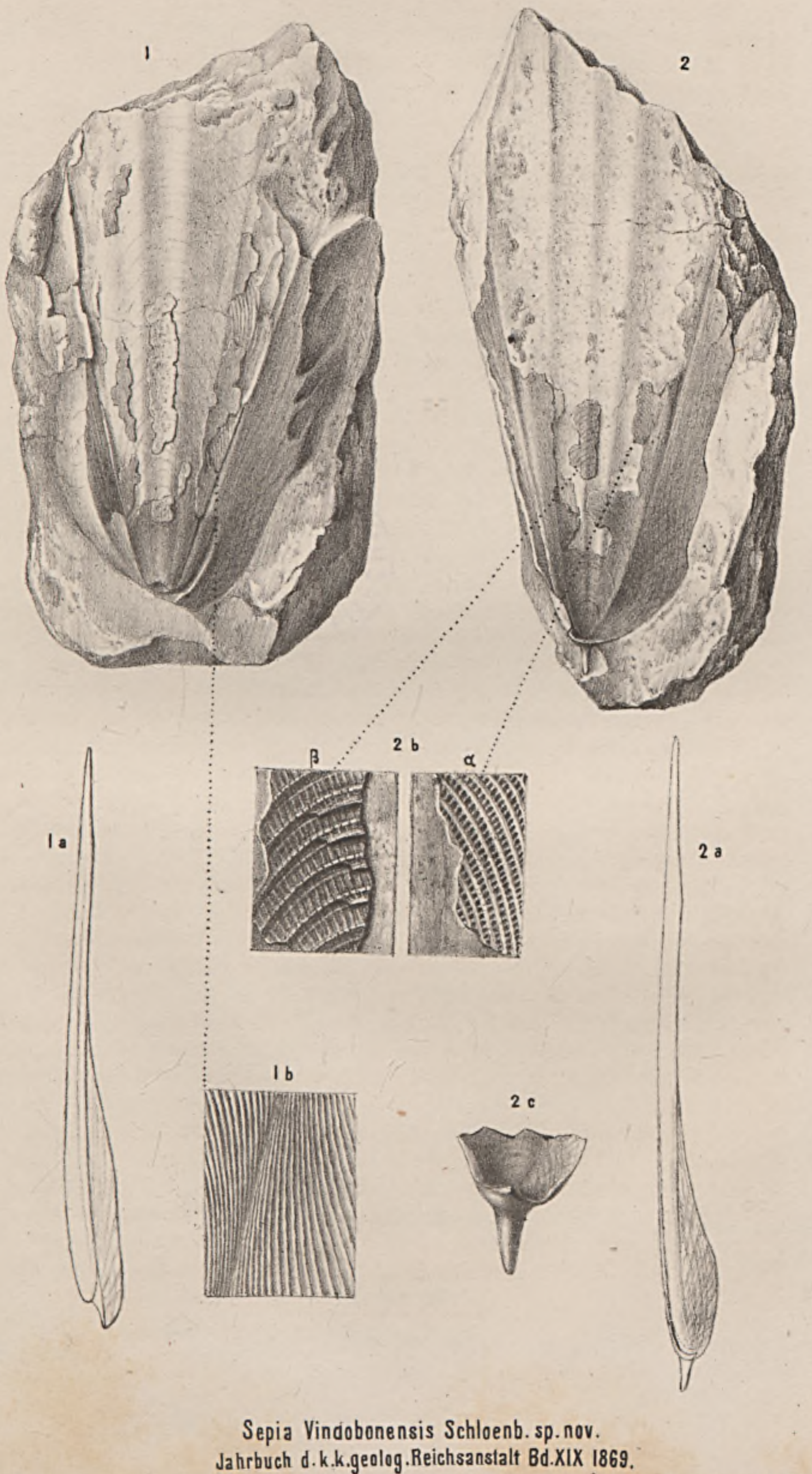
selbe ist nicht nur an die zerstörten Schwefelkiesparthien gebunden, sondern der Quarz selbst führt die schönsten Goldpartikelchen, und macht zugleich auch die Hauptgangart für den Kies aus. Oftmals wurde das Gold als feine Ueberzugslinie grosser Quarzkrystalle gefunden, was wunderzierliche Schaustücke bot.

Diese Goldgänge werden der Teufe zu unstreitig ärmer an Freigold, wie sie auch an Mächtigkeit abnehmen; allein im Allgemeinen wird des Goldes dorthin nicht weniger in einem gewissen Kubikmass-Gang, nämlich in der bisherigen Teufe hält ein gewisses Kubikmass-Ganggestein ebenso viel Gold als dasselbe Kubikmass nahe dem Tage, aber wohl dorthin das Freigold in dem Maasse abnimmt, als die Zersetzung des Ganges eine schwächere wird, und die Kiese zunehmen. Das Gold ist somit in der Teufe mehr in vererztem Zustande — in der Tiefe sonach weniger Freigold. Bisher haben sich alle diese goldführenden Gänge des Syenites von Moravicza, Dognacska, Bogsan, Furluk und Ezeres im Durchschnitte unlohnend gezeigt.

Indessen kleine Parthien dieser Gänge wurden vom Tage ab öfter schon mit Gewinn verfolgt, jedoch dieselben machten je kaum $^1/_{10}$ bis $^6/_{10}$ Kubikklafter Masse aus mit durchschnittlich $4^1/_2$ bis 6 Ducaten auf 10 Ctr.; verleiten dann regelmässig zu weiteren Ausfahrungen, wodurch wieder jedesmal die Unternehmung in Einbusse kam, und auch stets damit schloss. Bestünden schon Aufbereitungsstätten für Gold in der Nähe, oder wäre selbst hinlänglich Wasser für ein nur kleines Pochwerk nahe dem Erzvorkommen, so würde allerdings eine ansehnliche Reihe von Gangparthien bei bedachtsamen Führen des Ausbaues mit etwas Gewinn zu erschrotten sein, nämlich schätzungsweise ca. 80.000 Ctr. Gangmasse zur Aufbereitung kommen können, wovon 24—30 Ctr. durchschnittlich drei Ducaten gäben. Da diess aber nich ist, so kann von einer Abbauwürdigkeit der Goldgänge um Moravicza bei dermal vorhandenen Mitteln keine Rede sein; das Bogsaner und Furluker Vorkommen jedoch verdient selbst beim Zutreffen vorgenannter Bedingungen keine Beachtung, denn die Gänge sind dort von geringer Ausdehnung, und im Ganzen zu arm, nämlich kaum auf 20 Centner Gangmasse $1^1/_2$ Ducaten haltend.

Die Kupferführungen des Syenites im Arenisch-Gebirge bei Ezeres, Zerlenz und Furluk gehören ebenfalls der vom Tage aus bedingten Zerstörung von Kiesen an, und steht deren Mächtigkeit in Wechselbeziehung zur Festigkeit des Syenites, nämlich erscheinen jene Gänge dort am mächtigsten, wo die Syenitmasse am wenigsten fest ist. Ihre Längenstreckung schwankt zwischen 2 und 30 Klafter, ihre Tiefe zwischen 1, 10 auch 15 Klafter, sie stehen senkrecht, haben zum Begleiter stets etwas Quarz, auch feldspäthigen Besteg, in die Teufe gehen sie in sehr dünne Schwefelkiesfährten über.

Je nachdem die Malachit- und Buntkupferführung (zuweilen gar nur Kupfergrün) dichter oder zerstreuter im Syenit liegt, wechselt der Halt an Kupfer einer bestimmten Gangmasse und zwar von $^3/_4$ bis 5 Pfd. pr. Ctr. Im grossen Durchschnitte halten diese Kupfererzführungen nur $1^1/_2$ bis 2 Prc. an Kupfer, dann sind sie von geringer Ausdehnung, somit vom Bergmann mit Bezug auf deren Zugutebringung keiner Beachtung werth.



Sepia Vindobonensis Schloenb. sp. nov.

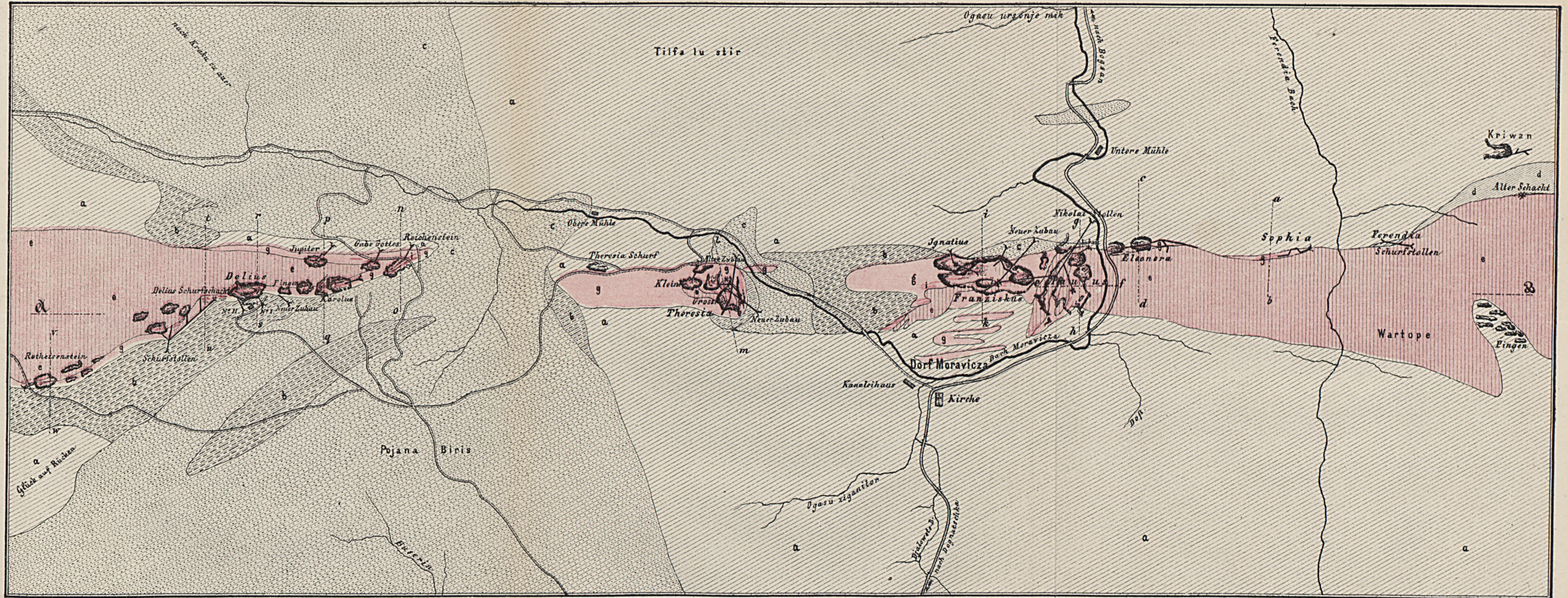
Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt Bd. XIX 1869.

K.k. Hofchromolithografie u. art. Inst. v. A. Hartinger & Sohn in Wien.

POLITECHNIKA GDAŃSKA • ZAKŁAD GEOLOGII

Geologische Karte des Bergbaudistrictes von Moravicza

und Grundriss der einzelnen Baue.



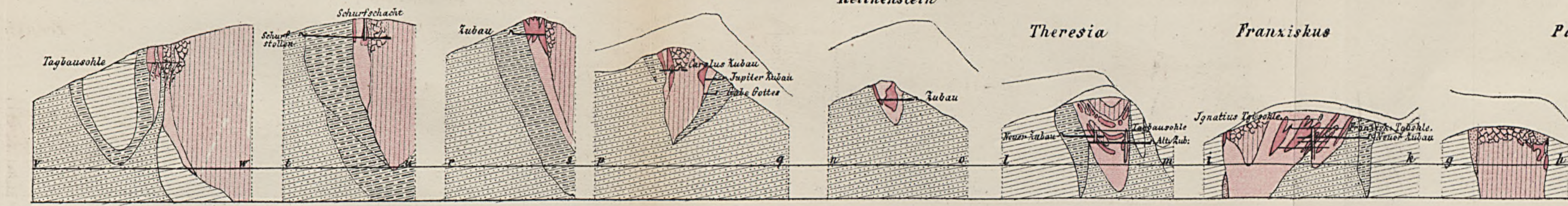
1 Zoll = 100 Klafter

Autogr. d. lith. Anst. v. F. Köke.

a	b	c	d	e	f	g	h	i	
Glimmerschiefer	metamorph. Glimmerschiefer	Syenit	Conglomerat u. Sandst. (Unterstes Sediment)	Weisser krystallinischer Kalk	Kalktrümmer	Erzführende Gangart	Milde Gangart (Bolus) mit Eisenerzmuggeln	Eisenerze	Abgebaute Theile

Querschnitte

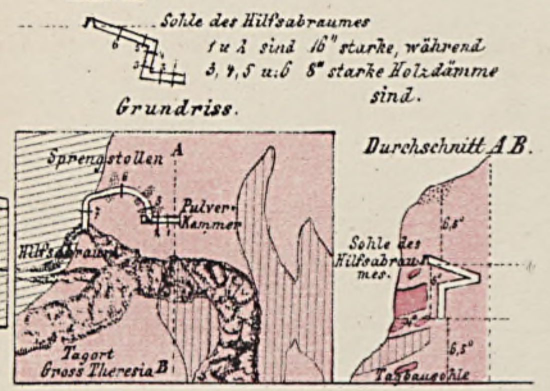
nach den im Grundrisse verzeichneten Linien.



Maßstab für alle Figuren. 1 Dec. Zoll = 100 Klafter.

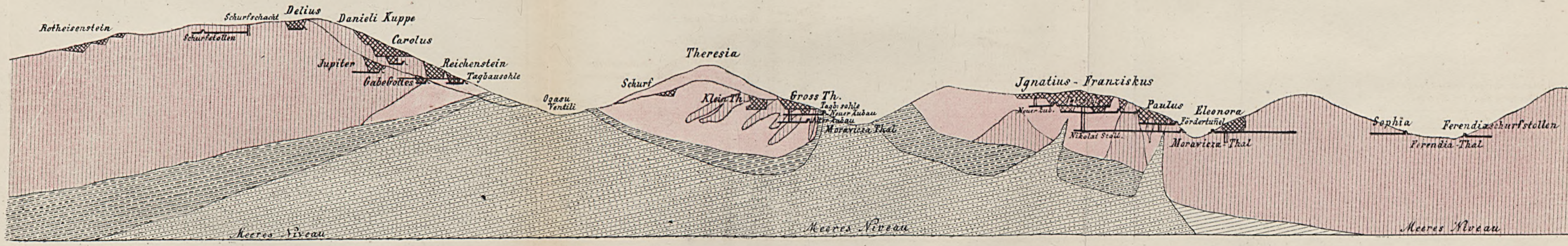
Details der auf Gross Theresia im Jahre 1865 gesprengten Mine.

In dem Massstabe: 1 Wr Zoll = 20 Kl.



Das Gestein war sehr fest und compakt. Geladen wurden 31,00 Zollpfund gewöhnlichen Pulvers. Der Besatz bestand aus mildem Gestein und wurde fest eingestampft. Durch 2 Pikford'sche Zünder, die in Kautschukschläuchen lagen, wurde die Zündung bewirkt.

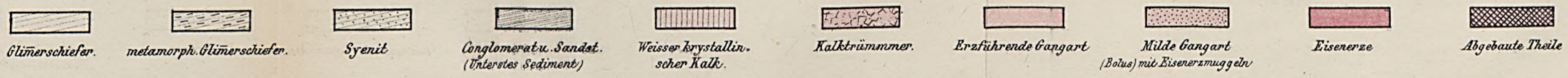
Längenschnitt nach A B.



Höhenquoten einiger bemerkenswerthen Punkte, bezogen auf die Meeresfläche.

Benennung der Punkte	Höhe in W. Kl.
Danieli - Kuppe	313,00
Baziascher Bahnhof	31,66
Roman. Bogsan - Kirche	85,00
Deutsch-Bogsan - Kirche	94,00
Oráviczaer Bahnhof	108,46
Dognatschka Amthaus	121,55
Moravicza-Eisenstein - Kirchenpflaster	162,00
Kais.-Ferdinand Erbstoll. i. Dognatschka	181,80
Marcus-Stollen in Dognatschka	217,06

Autogr. d. lith. Anst. v. F. Köke, Wien.



19. Band. 1869. JAHRBUCH III. Heft.

DER

KAIS. KÖN. GEOLOGISCHEN REICHS-ANSTALT.

I. Die Braunkohlen-Vorkommnisse im Gebiete der Herrschaft Budafa in Ungarn.

Von D. Stur.

(Mit Tafel X.)

(Ueberreicht am 30. Juni 1869.)

Die von Seite des Eigenthümers von Budafa Herrn Stephan v. Zichy, k. k. Kämmerer in Nágocs, gestellte Aufgabe bestand zunächst darin, die Qualität und Quantität der im Gebiete der Herrschaft Budafa vorkommenden Braunkohle zu bestimmen, somit die Angaben, die in einer von Ingenieur F. Wlach publicirten Abhandlung „Die Kohlenlager der Herrschaft Budafa in Ungarn mit einem Situationsplane, „Wien 1868, Druck von W. Jacobi", zu lesen sind, zu controliren und zu verificiren.

Diese Aufgabe machte es vorerst nöthig, von den bei Budafa vorkommenden Braunkohlen die zur Analyse nöthigen Mengen von möglichst vielen Punkten, und zwar von anstehender Kohle, einzusammeln. Dann hatte ich über die Art und Weise des Vorkommens der Kohle und über die Ausdehnung der Kohlenflötze Studien zu machen.

In Folge der Untersuchung hat sich nun gezeigt, dass man bisher auf zweierlei Weise bemüht war über die Art des Vorkommens der Kohle und über die Ausdehnung der Kohlenflötze Aufschluss zu erhalten. Zuerst hat man, durch zu Tage ausgehende Ausbisse auf das Vorkommen der Kohle aufmerksam gemacht, dieselbe bergmännisch und zwar mittelst Tagröschen und Schurfstollen untersucht. Die hierdurch erhaltenen Resultate sind nicht gesammelt worden und mit dem Verfalle der bald darauf aufgelassenen Schurfbaue gänzlich vergessen worden, so dass sie in der obgenannten Abhandlung fast gänzlich unbeachtet und unerwähnt geblieben sind. Die später erfolgte Untersuchung der Kohle von Budafa geschah mittelst Bohrungen. In der obenerwähnten Abhandlung sind die bei jedem Bohrloche angelegten Bohrregister veröffentlicht.

Beiderlei Untersuchungen, die durch Stollen, sowohl als jene durch Bohrlöcher — da erstere verfallen, letztere unzugänglich sind — konnte ich nicht controliren. Ich musste bedacht darauf sein, das Ausgehende der Flötze, ferner die Tagröschen aufzufrischen und zu untersuchen, wobei ich nicht nur die nöthigen Kohlenmengen zur Analyse, sondern auch positive Daten über die Art des Vorkommens der Kohle gewonnen habe,

an der Hand welcher Daten ich erst im Stande war, die vorliegenden Angaben der früheren Untersuchung zu benützen.

Sehr schwer empfand ich den Mangel an guten Karten [1]), auf welchen es möglich gewesen wäre, die gemachten Beobachtungen einzutragen. Die Catastral-Karten sowohl, als der der obenerwähnten Abhandlung beigegebene Situationsplan sind sehr unvollständig und unrichtig und geben trotz dem bedeutenden Maassstabe fast keine Anhaltspunkte zur Orientirung. Auch fand ich die Angaben der Bohrlöcher auf dem Situationsplane unrichtig eingetragen.

Situation. Der Maierhof Budafa mit seinen Nebengebäuden liegt im rechten Gehänge eines Seitenthales des St. Margita-Thales, welches vis-à-vis von Unt. Szemenye, etwa eine Stunde nordwestlich von der Poststation Szetenye in das Hauptthal der Mur (im Zala-Comitate) mündet. Das Thälchen von Budafa mündet etwa 700 Klftr. unterhalb dem Orte Csehi in das St. Margita-Thal, und ist der Maierhof Budafa (nach der Angabe der Administrationskarte von Ungarn) 8500 Klftr. (in der Luftlinie gemessen) entfernt von Kraljevac, der nächsten Station der Pragerhof-Kanizsaer Bahn, welche in der Murinsel und jenseits der Mur liegt.

Die gegenwärtig einzige brauchbare und sichere Verbindung des Maierhofes Budafa mit den Bahnen der Umgegend ist die Strasse von Oligvári Major über Letenye nach Kanizsa, die (nach der Angabe der Administrationskarte von Ungarn) mindestens 4 Meilen beträgt. Die Verbindung mit Kraljevac ist nur auf ungebahnten Wegen und bei Benützung der Szemenyeer Ueberfuhr über die Mur möglich und beträgt ebenfalls über 2 Meilen.

Das Seitenthal von Budafa besitzt zwei Zuflüsse, Körtvélyes-Völgy und Hermann-Völgy, welche einen Hügel zwischen sich fassen, auf dessen Südgehänge der Maierhof liegt. Das Territorium der Herrschaft Budafa umfasst nun nicht nur das Wassergebiet der beiden erwähnten Zuflüsse, sondern es ist auch über die Wasserscheide derselben in Ost so ausgedehnt, dass das rechte Gehänge des Zajker (bei Letenye mit dem Tolmaser Bach in die Mur mündenden) Thales zwischen Keretye und Tolmas theilweise in das Herrschaftsgebiet fällt, welches nach Angabe 1500 Joch á 1200 Quadratklftr. beträgt.

Das Territorium von Budafa ist ein ansehnliches Hügelland. Die Höhendifferenz zwischen den tiefsten Stellen der Thalsohlen und den bedeutendsten Erhebungen der Hügel dürfte kaum über 200 Fuss betragen. Die Gehänge sind sanft; tiefere Einschnitte selten. Mit Ausnahme der nächsten Umgebung des Maierhofes ist der grösste Theil des Territoriums mit alten überstandenen Buchen- und Eichen-Wäldern bedeckt. Aufschlüsse, die in die innere Beschaffenheit des Bodens einen Blick gestatten, gehören zu den Seltenheiten.

Bodenbeschaffenheit. Der Boden des Territoriums von Budafa wird von einer einzigen Formation gebildet, und zwar von der jüngsten Stufe des Neogen, von den Congerien-Schichten. Auch von diesen

[1]) Die auf der beigegebenen Tafel enthaltene Terrainskarte der Umgebungen der Puszta Budafa habe ich mir erst nach der Rückkehr in Wien verschaffen können und ich konnte somit in dieselbe erst nach Verlauf mehrerer Tage aus dem Gedächtnisse die nöthigen Angaben eintragen, die trotzdem, mit Ausnahme des Punktes *c* vielleicht ganz richtig sein dürften.

Schichten bildet nur die oberste Gruppe: der Belveder Sand und Schotter die Oberfläche des Terrains. Es ist dies vorherrschend ein lehmiger, gelblicher oder gelbbrauner Sand, in welchem nur sehr selten und untergeordnet Lagen des Belveder-Schotters vorhanden sind. Unter diesem lagert der Congerien-Tegel, der nur an einigen wenigen Punkten zu Tage tritt, und bald als ein grauer Tegel, bald als grauer harter Letten mit untergeordneten Sandlagen ausgebildet erscheint. An der Grenze des Sandes gegen den Tegel in den obersten Lagen desselben sind nun die Kohlen-Flötze von Budafa eingelagert.

Petrefacten sind in der ganzen Umgegend äusserst selten. Ich habe solche nur in der 5 Zoll dicken Lage des Tegels am Aufschluss *D* in der Mitte der dort anstehenden Flötzgruppe beobachtet. Dieser Tegel ist nämlich voll von Zweigresten des *Glyptostrobus europaeus Br.* Ausser diesen Resten fand ich nur noch an verschiedenen Stellen Aststücke und Stammstücke von Bäumen in verkohltem und verkieseltem Zustande im Tegel eingelagert.

Die Kohle. Es gelang an vier verschiedenen Stellen des Territoriums von Budafa die Kohle in der Art anstehend oder durch Nachgrabungen zu finden, dass authentische Stücke derselben gewonnen werden konnten.

Vorerst ist es der Punkt *D* im östlichen Graben des Körtvélyes-Völgy, an welchem fünf Flötzchen von verschiedener Mächtigkeit eine 4 Fuss 8 Zoll mächtige Flötzgruppe bilden. Hier wurden von den vier oberen Flötzchen I—IV je eine Probe (Proben Nr. 1—4) genommen, um über die Qualität der ganzen Flötzgruppe eine hinreichende Detail-Kenntniss zuerlangen. Vom Flötzchen V wurde desswegen keine Probe genommen, da dasselbe beständig unter dem Niveau des Bachwassers steht.

Ein weiterer Aufschluss *E*, an welchem man die Kohle anstehend findet, liegt im nächst südlicheren Graben des Körtvélyes-Völgy oberhalb dem Bohrloche I, zwischen diesem und dem Bohrloche III. Auch hier steht dieselbe Flötzgruppe wie bei *D* an, und hier wurde von dem vor Jahren schon erzeugten, aufgehäuften und ausgetrockneten Kohlenquantum eine Probe genommen (Probe Nr. 5).

Ferner wurden bei einer Nachgrabung in der Nähe des Bohrloches Nr. IX im Kislaker Thale aus der Grube Kohlenstücke herausgefördert, die wohl ohne Zweifel dem durch dieses Bohrloch erbohrten, nach Angabe 6 Fuss mächtigen Flötze angehören dürften (Probe Nr. 6).

Endlich steht in einem Seitengraben des Hermann-Völgy über dem Bohrloch (Nr. VIII bei *C*) eine aus drei Flötzchen von zusammen 2 Fuss 3 Zoll Kohlenmächtigkeit bestehende Flötzgruppe an. Auch hier wurden vor Jahren einige Centner Kohle erzeugt, die seitdem allem Wechsel der Athmosphärilien ausgesetzt, momentan gut ausgetrocknet waren, von welchen eine Probe (Probe Nr. 7) genommen wurde.

Diese 7 Proben wurden dem Vorstand des chemischen Laboratoriums der k. k. geol. Reichsanstalt, Herrn k. k. Bergrath Carl Ritter v. Hauer, zur Untersuchung übergeben:

Nr. 1. Braunkohle von Budafa, Punkt *D* Flötz I
„ 2. „ „ „ „ Flötz II
„ 3. „ „ „ „ „ III
„ 4. „ „ „ „ „ IV

Nr. 5. Braunkohle von Budafa oberhalb dem Bohrloch I
„ 6. „ „ Kislak am Bohrloch IX
„ 7. „ „ Budafa, Punkt *C* oberhalb dem Bohrloch VIII.

Die Untersuchung dieser Proben ergab folgendes Resultat:

Probe Nr.	Wasser in 100 Theilen	Asche in 100 Theilen	Schwefel in 100 Theilen	Reducirte Gewichtstheile Blei	Wärme Einheiten	Aequivalent einer 30″ Klft. weichen Holzes sind Centner
1.	25·1	11·8	2·3	16·400	3706	14·1
2.	28·1	9·5	1·0	18·740	4234	12·3
3.	26·2	7·6	0·8	18·400	4158	12·6
4.	25·8	12·0	1·5	18·700	4226	12·3
5.	20·2	11·0	2·2	19·000	4294	12·2
6.	32·2	8·9	2·0	17·900	4045	12·9
7.	20·1	6·1	2·1	21·510	4861	10·9

Die Kohle von Budafa ist eine schwarzbraune lignitische Braunkohle, die theils aus flach zusammengepressten Stamm- u. Aststücken mit deutlich erkennbarer Holztextur, theils aus einer mehr erdigen, aus undeutlichen Pflanzenresten verschieden gemengten, zähen, glanzlosen, schiefrigen, fast schwarzen Kohlenmasse besteht. Im frischen Querbruche zeigt sie nicht selten schmale Streifen einer dichten schwarzbraunen glänzenden Kohle mit muschligem Bruche, welche eben den Querschnitten sehr stark gepresster Aststücke entsprechen, an denen man nicht selten noch deutlich die Holzstructur erkennen kann. Ferner enthält diese Kohle nicht selten eckige Stückchen von fossiler Holzkohle.

Dem trockenen Luftzuge ausgesetzt, blättert diese Kohle stark auf und bekommt Risse. In Folge dessen zerfällt sie nach und nach und gibt namhaftes Kohlenklein. Dem langsamen Austrocknen ausgesetzt, wie dies mit den am Punkte *C* (Probe 7) und am Bohrloch I (Probe 5) erzeugten Kohlenmassen geschehen, die jahrelang im Waldesdunkel allen Wechseln des Wetters ausgesetzt, nicht zerfallen sind, dürfte die Kohle, ohne zu zerfallen, bedeutende Mengen des in der frischen Kohle enthaltenden Feuchtigkeit verlieren. Die Proben 7 und 5, die von den langsam ausgetrockneten Kohlenmassen genommen sind, enthielten nur 20 Perc. Wasser, während die anderen (1, 2, 3, 4) 26 Perc. Wasser enthalten, und der Wassergehalt bei der Probe 6, die einer wasserreichen Grube entnommen wurde, sogar auf 32 Perc. steigt. Daraus folgt, dass die Kohle von Budafa einer langsamen Austrocknung ausgesetzt, viel Wasser zu verlieren im Stande ist ohne zu zerfallen.

Der Aschengehalt der Kohle von Budafa wechselt zwischen 6 bis 12 Perc., und der Gehalt an Schwefel enthält zwischen 0·8 bis 2·3 Perc., der von dem in der Kohle fein vertheilten Schwefelkiese herrührt.

Die Budafaer Kohle scheint nicht selbstentzündlich zu sein, wie die erwähnten, auf 2 Stellen aufgehäuften Kohlenmassen zu beweisen scheinen. Nach einer Nachricht, die ich erhielt, es sei ein grosser Kohlenvorrath in Budafa gänzlich verbrannt, ist dies in Folge eines angelegten Feuers geschehen.

Es sind 14—10 Centner von der Budafaer Kohle nöthig, um ein Aequivalent einer 30 zölligen Klafter weichen Holzes zu geben.

Wenn man den Mittelwerth der Budafaer Kohle nach den vorliegenden sieben Analysen mit dem Mittelwerthe der Köflacher Kohlen vergleicht:

	Budafaer Kohle	Köflacher Kohle
Wasser in 100 Theilen	25·3	14·1
Asche in 100 Theilen	9·5	4·1
Schwefel in 100 Thielen	1·7	in der Regel keinen
Aequivalent einer 30 Klftr. w. H. in Ctr. . .	12·5	13·1

so ergibt sich, dass die Kohle von Budafa einen fast doppelt grösseren Wasser- und Aschengehalt zeigt, trotzdem aber eine grössere Brennkraft besitzt (12·5 Ctr.), als die Köflacher Kohle (13·1 Ctr.) Es wurde oben schon gezeigt, dass die Kohle von Budafa einer sehr bedeutenden Austrocknung fähig ist und bis auf 20 Perc. herab Wasser zu verlieren im Stande ist. Es ist ferner möglich, dass sich der Aschengehalt dieser Kohle, wenn man tiefer liegende, von den Einflüssen des Tages unberührte Stellen der Flötze zur Analyse bringen wird, anders gestalten dürfte, da der Aschengehalt in Probe 3 auf 7 Perc., in Probe 7 auf 6 Perc. bestimmt wurde.

Ein wesentlicher Nachtheil der Budafaer Kohle gegen die Köflacher Kohle liegt wohl im Schwefelgehalte derselben, der in allen Proben, wenn auch in sehr geringen Mengen, nachgewiesen wurde.

Doch auch hierbei wirken die Nachrichten von der Köflacher Kohle, dass sie in den tieferen Flötzen ebenfalls Schwefelkiese führt, ausgleichend.

Aus allemdem folgt, dass die Kohle von Budafa entschieden eine brauchbare Kohle sei, die ihrem Werthe nach sich an die Kohle von Köflach anreihen lässt. Sorgfältig getrocknet dürfte sie auch vom Transport kaum viel mehr zu leiden haben, als die Köflacher Kohle.

Vorkommen der Kohle. Eingangs wurde bereits darauf hingewiesen, dass ich bei meinen Untersuchungen auf die Terrains - Aufschlüsse und an die Auffrischung der Tagröschen angewiesen war, indem die durch die bergmännischen Vorarbeiten und durch die Bohrungen erlangten Aufschlüsse unzugänglich waren. Solche brauchbare Aufschlüsse fand ich im Ganzen auf drei Stellen, wovon zwei im Körtvélyes - Völgy, einer im Hermann - Völgy gelegen sind.

Zuerst sei der Aufschlusspunkt *D* (siehe die beigegebene Tafel Fig. II), der in dem östlicheren hintersten Graben des Körtvélyes-Völgy offen ist, besprochen.

Unter einer sehr mächtigen Lage von Sand folgt daselbst:

blauer Tegel	10—12 Zoll	Tegel mit *Glyptostrobus*-Aestchen . . .	5 Zoll
erstes Kohlenflötzchen	7—10 „	viertes Kohlenflötzchen	16 „
unregelmässige Tegellage	2—5 „	grauer Tegel	13 „
zweites Kohlenflötzchen	12 „	fünftes Kohlenflötzchen	15 „
Letten	3 „	Tegel	(Mächtigkeit unbekannt).
drittes Kohlenflötzchen	3 „		

Hiervon stehen die Lagen bis zum dritten Flötz im linken Gehänge des Grabens zu Tage, das vierte Flötz wurde entblösst. Das fünfte Flötz

wurde ebenfalls erreicht, doch konnte die Mächtigkeit desselben wegen Wasserandrang nicht gemessen werden. Die Mächtigkeit des fünften Flötzes auf 15 Zoll ist mündlichen Mittheilungen des ehemaligen herrschaftlichen Obersteigers entnommen, der die bergmännischen Aufschlussarbeiten geleitet hatte.

Man hatte nämlich vom Punkte *D* aus in beide Gehänge des Grabens Stollen getrieben. Der Stollen im linken Gehänge wurde im SO. auf 14 Klftr. Länge, der im rechten Gehänge in NW. auf 10 Klftr Länge getrieben. Ausserdem hat man im nächst westlicheren Graben einen Zubaustollen eröffnet, der in östlicher Richtung gegen den Punkt *D* getrieben werden sollte und etwa 16 Klftr. Länge erreicht hatte.

Man hat mittelst dieser Stollen die im Punkte *D* anstehende Flötzgruppe verfolgt und erfahren, dass die oben angegebenen 5 Flötzchen derselben sich bald zu einer nur durch sehr dünne Zwischenmittel von Tegel und Letten getrennten Flötzmasse vereinigen, bald durch mächtigere Zwischenmittel getrennt erscheinen. In der innigen Vereinigung erreichen sie die Mächtigkeit von 6 Fuss, während sie durch Zwischenmittel mehr getrennt 4 Fuss Kohle enthalten. Die Flötzgruppe steigt bei kleiner Neigung wellig auf und ab. Nach beiläufigen Angaben hat bei diesen Versuchen der erzeugte Centner der Kohle an der Grube 9 kr. gekostet, doch war der Taglohn damals viel geringer als gegenwärtig.

Diese Angaben stimmen sehr gut überein mit dem Profil des Aufschlusses *D* in Fig. II, welches auf eine Gesammtmächtigkeit von 6 F. 7 Z. der aufgeschlossenen Schichten — 4 Fuss 8 Zoll und 2 Fuss Zwischenmittel nachweist.

Der zweite zu besprechende Aufschluss *E* oberhalb dem Bohrloch I (siehe die beigegebene Tafel f. III) mag etwa 200—300 Klftr. vom Punkte *D* südlicher gelegen sein in einem vom letzteren südlich liegenden Graben. Der hier entblösste Aufschluss lässt folgendes Profil über das Vorkommen der Kohle ersehen. Unter einer mächtigen Sandlage ist entblösst:

blauer Tegel	10—12 Zoll	Tegel	8— 9 Zoll
erstes Kohlenflötzchen .	12 „	viertes Kohlenflötzchen	12 „
Tegel	10—12 „	Tegel	3— 4 „
zweites Kohlenflötzchen	13—14 „	fünftes Kohlenflötzchen	8 „
Tegel	2 „	Tegel . . (Mächtigkeit unbekannt).	
drittes Kohlenflötzchen	13—14 „		

Bis zum vierten Kohlenflötzchen sind die Mächtigkeiten an dieser Stelle unmittelbar abgenommen, der tiefere Theil des Aufschlusses ist nach glaubwürdigen und übereinstimmenden Angaben verzeichnet.

Dieses Profil zeigt somit in einer Gesammtmächtigkeit der Schichten von 6 Fuss 10 Zoll, 4 Fuss 10 Zoll Kohle und 2 Fuss mächtige Zwischenmittel, somit ein Resultat, welches mit dem des Profils Fig. II im Ganzen sehr gut stimmt. Nicht so ist es aber im Detail der Fall.

Die Mächtigkeit sowohl der einzelnen Flötzchen, als die der Zwischenmittel, stellte sich in beiden Profilen wesentlich verschieden, woraus auf eine in kurzen Zwischenräumen sehr grosse Veränderlichkeit der Flötzgruppe geschlossen werden muss. Es ist wichtig zu bemerken, dass die Flötzgruppe fast horizontal gelagert das Thälchen von einem zum andern Gehänge verquert, in beiden Gehängen auf eine Erstreckung

von 45 Klftr. entblösst sichtbar ist und von der Thallinie in keiner Weise gestört oder verworfen erscheint.

Der dritte zu besprechende Aufschluss im Herman-Völgy im Graben oberhalb des Bohrloches Nr. VIII auf dem Punkte *C*) hat für das Verständniss des Vorkommens der Budafaer Kohle eine besondere Wichtigkeit (Siehe auf der beigegebenen Tafel Fig. IX). Nach den Angaben des Bohrregisters des Bohrloches Nr. VIII [1]) hat man nämlich im tieferen Theile desselben Grabens $17 \frac{1}{2}$ Fuss unter der Thale ein Kohlenflötz erbohrt von 4 Fuss Mächtigkeit, welches nach der Lage des Bohrloches und der Mächtigkeit desselben zu urtheilen die Flötzgruppe des Aufschlusses *D* repräsentiren dürfte. Man muss nun vom Bohrloch VIII im Graben eine zeitlang ziemlich bergauf steigen, um zu dem zu besprechenden Aufschlusspunkte *C* zu gelangen, wobei man wiederholt fast horizontal lagernde Schichten von Tegel und Sand verquert. Nach einer beiläufigen Schätzung wird der Punkt *C* 30—40 Fuss höher liegen, als das Mundloch des Bohrloches VIII. In einer beiläufigen Höhe von 50 Fuss über dem im Bohrloch VIII erbohrten Flötze ist somit im Aufschluss *C* eine hangende Flötzgruppe entblösst (Fig. IX).

Diese hangende Flötzgruppe besteht unter einer etwa 20 Fuss mächtigen Decke von Sand und Tegel aus dem:

ersten Kohlenflötzchen . . .	12 Zoll	Tegel	3 Zoll
Tegel	3 „	dritten Kohlenflötzchen . .	12 „
zweiten Kohlenflötzchen . .	3 „	Tegel . . .	(etwa 50 Fuss mächtig).

Diese Flötzgruppe zeigt auf eine Gesammtmächtigkeit von 2 Fuss 9 Zoll der Schichten, 2 Fuss 3 Zoll Kohle und 6 Zoll mächtige Zwischenmittel.

Aus den Angaben des Bohrregisters Nr. VIII und aus der Lage des Aufschlusspunktes *C* scheint es mit Bestimmtheit hervorzugehen, dass im Territorium von Budafa zwei Flötzgruppen durch ein Zwischenmittel von Sand und Tegel in einer Mächtigkeit von etwa 50 Fuss getrennt und übereinander gelagert vorkommen.

Die hangende Flötzgruppe mit 2 Fuss 3 Zoll Kohle, die Haupt-Flötzgruppe mit 4—5 Fuss Kohle. Nach der Lage des Bohrloches Nr. VI (Fig. X) glaube ich mit Sicherheit annehmen zu dürfen, dass das in diesem Bohrloche erbohrte Flötz von 3 Fuss Mächtigkeit die hangende Flötzgruppe vertrete. Es sei hier ferner der Umstand angeführt, dass die unter Nr. 7 analysirte Kohlenprobe dem hangenden Flötzzuge im Aufschluss *C* entnommen ist, nach deren Untersuchung die Braunkohle dieses hangenden Flötzzuges als die beste unter den untersuchten Kohlen von Budafa sich darstellt.

In den Angaben des Bohrregisters Nr. III und Nr. I scheinen ferner noch beachtenswerthe Anzeigen einer dritten liegenden Flötzgruppe vorzuliegen. Diese beiden Bohrlöcher sind so situirt, dass zwischen beiden der Aufschluss *E* ober dem Bohrloch Nr. I und der Aufschlusspunkt *D* nahezu hineinfallen. Aus der Mächtigkeit der vom Bohrloch I und vom Bohrloch III in 31 Fuss Tiefe erbohrten beiden Flötze (von $3 \frac{1}{2}$ u. 3 Fuss Mächtigkeit, die durch $\frac{1}{2}$ Fuss sandigen Letten getrennt erscheinen, siehe Figur I und IV) scheint es annehmbar, dass diese beiden Flötze die

[1]) Siehe die citirte Abhandl. p. 11.

Hauptflötzgruppe vertreten, die wir an den zwischenliegenden Aufschlusspunkten (Fig II und III) kennen gelernt haben. Die erwähnten Bohrregister Nr. III und I geben nun unter dieser Hauptflötzgruppe eine $6\frac{1}{2}$ Fuss mächtige Lage von Letten und Sand und im Liegenden dieser zwei weitere Flötze an, wovon das obere in beiden Bohrlöchern nach Angabe $4\frac{1}{2}$ Fuss Kohle besitzt, während das untere im Bohrloch I. — 4 Fuss Kohle enthält, im Bohrloch III. — $6\frac{3}{4}$ Fuss Kohle zeigte und das Bohrloch noch innerhalb der Kohle aufgegeben wurde.

Hieraus würde folgen, dass die Kohle von Budafa in drei übereinanderlagernden Flötzgruppen vorkomme.

I. Hangende Flötzgruppe, 2 Fuss 3 Zoll—3 Fuss Mächtigkeit, etwa 50 Fuss Zwischenmittel.

II. Hauptflötzgruppe, 4—5 Fuss Mächtigkeit, $6\frac{1}{2}$ Fuss Zwischenmittel.

III. Liegende Flötzgruppe, $8\frac{1}{2}$—10 Fuss Mächtigkeit.

Doch muss ich hier erwähnen, dass ich die Angaben der Bohrregister nicht im Stande war, zu controliren, und die Annahme der dritten Flötzgruppe einzig und allein auf die Angaben der Bohrregister basirt ist, für deren Wahrheit ich nicht in der Lage bin Bürgschaft zu leisten.

Ueber die Beschaffenheit der Hauptflötzgruppe geben die in beigegebener Tafel zusammengestellten Profile Fig. I—VIII die bisher gewonnene Aufklärung.

Während die Hauptflötzgruppe in Fig. II und III in fünf Flötzchen gegliedert erscheint, die untereinander keine Uebereinstimmung zeigen, geben die Bohrregister III (Fig. I) und I (Fig. IV) eine ganz übereinstimmende Zusammensetzung der Hauptflötzgruppe aus zwei Flötzen an, trotzdem zwischen die Bohrlöcher III und I die Aufschlüsse in Fig. II und III zu liegen kommen. Das Bohrregister des in einem Graben des Körtvélyes-Völgy südlich vom Bohrloch I situirten Bohrloches V gibt für die Hauptflötzgruppe eine Mächtigkeit von 11 Fuss reiner Kohle ohne Zwischenmittel an.

In dem noch südlicher liegenden Bohrloch VII wurde die Haupt-Flötzgruppe durch ein einen halben Fuss betragendes Zwischenmittel in zwei Flötze von 3 Fuss Mächtigkeit getrennt gefunden. Das Bohrregister Nr. II gibt $4\frac{1}{2}$ Fuss reine Kohle, das Bohrregister des am südlichsten gelegenen Bohrloches IX in Kislak 6 Fuss reine Kohle für die Hauptflötzgruppe an.

Auf der von NO. in SW. verlaufenden Linie, längs welcher sich die erwähnten Aufschlüsse gruppirt finden, und die kaum 2000 Klafter in der Länge beträgt, ändert somit die Beschaffenheit der hangenden Flötzgruppe sowohl in der Anzahl der Flötze, (1 —5 Flötze) als auch in der Mächtigkeit der Kohle (4—11 Fuss) sehr bedeutend ab.

In der Region zwischen der Hangend- und Haupt-Flötzgruppe, die etwa 50 Fuss mächtig sein dürfte, hatte ich Gelegenheit zwei Aufschlüsse zu sehen, die nachweisen, dass auch in dieser Region des Gebirges noch, wenn auch sehr schwache und nicht abbauwürdige Kohlenflötzchen vorkommen.

Der erste derartige Aufschluss wurde etwa 20 Fuss über dem Bohrloche Nr. V im sogenannten Hideg-Völgy gegraben. Die Schichtung des Tegels und Sandes war vollkommen horizontal, und obwohl der Auf-

schluss genau in der Thallinie des Grabens lag, wurde keine Störung der Schichtung bemerkbar. Kaum hatte man fusstief gegraben, so erschien ein etwa 2 Zoll dickes Kohlenflötzchen, begleitet im Hangenden von einigen Kohlenlettenlagen. Dasselbe lag vollkommen horizontal und reichte von einer Thalseite zur andern quer durch die Thallinie, ohne die geringste Störung zu zeigen. Im Liegenden des Flötzchens, etwa 6 Zoll tiefer, lag im Tegel ein einzelnes verkohltes Stammstück, welches rundherum abgelöst und herausgenommen werden konnte.

Der zweite Aufschluss wurde vis-à-vis dem Mundloch des oberwähnten Zubaustollens gegraben. Auch hier lag vollkommen horizontal ein 2—3 Zoll dickes Kohlenflötzchen anstehend vor, begleitet im Hangenden von drei Kohlenlettenlagen. Dieses Flötzchen soll auch im Zubaustollen angefahren worden sein, und wurde dort das Hangendflötz genannt.

Diese in der Region zwischen der Hangendflötz- und der Hauptflötzgruppe vorkommenden Flötzchen und vereinzelte im Tegel eingeschlossene Stammstücke, zu welchen ersteren auch die in Fig. I und IV über der Hauptflötzgruppe angegebenen Kohlenflötzchen zu zählen sind, und deren von den Gewässern der Gräben leicht ausgewaschenen Lignitstücke stellenweise zusammgeschwemmt werden, gaben Veranlassung zur Hoffnung, dass in vielen der Gräben grosse Massen von Kohlen anstehen müssen. Weiter unten anzuführende Untersuchungen zeigten jedoch wie unbegründet diese Hoffnungen waren.

Ich habe noch eines Aufschlusses zu gedenken, welcher Gelegenheit gab das unmittelbare Hangende der Hauptflötzgruppe genauer kennen zu lernen. Im Hideg-Völgy, am Bohrloch V, schien es mir am leichtesten, mittelst einer brunnenartigen Grube die daselbst unter der Thalsohle in 15½ Fuss unter der Mündung des Bohrloches angegebene Kohle von 11 Fuss Mächtigkeit zu erreichen, um, wenn möglich, von derselben eine Probe für die Untersuchung ihrer Qualität erhalten zu können. Dies schien mir um so leichter ausführbar, als das Mundloch des Bohrloches etwa Klafter hoch über der Thalsohle des Hideg-Völgy lag, und in einer früher neben dem Bohrloche ausgeführten Abgrabung die im Bohrregister V in 8 Fuss Tiefe angegebene „1½ Fuss mächtige Braunkohle mit Thon gemischt“ sichtbar sein sollte, und unter dieser in 6 Fuss Tiefe das Braunkohlenflötz anstehend gefunden wurde.

Nachdem die Abgrabung gesäubert war, sah man, dass die oben angegebene Schichte mit 1½ Fuss Braunkohle eigentlich aus blauem Tegel bestand, in welchem Brocken von Sandstein und kleine Braunkohlen-Stücke eingebettet lagen. Unter dieser Tegellage folgte ein gelber Sand, in welchem trotz des zufliessenden Wassers die Arbeit schnell von statten ging. Nachdem der 3 Fuss mächtige Sand durchgeschlagen war, folgte ein äusserst zäher grauweisser Letten, der sich sehr schwierig bearbeiten liess. Bei sehr fleissiger Arbeit, die drei Männer beschäftigte und im Ganzen etwa 8 Stunden fortgesetzt wurde, gelang es uns nicht mehr als etwa 2 Fuss tief in den Letten einzudringen.

In dieser Tiefe erschienen verkohlte Stücke von Aesten und Stämmen, die als Vorboten des Flötzes gelten. Wenn es auch nicht gelang das Flötz zu erreichen, so gab dieser Versuch Gelegenheit die Erfahrung zu machen, dass der über dem Flötz lagernde, nach Angabe 3 Fuss mächtige

Letten eine äusserst zähe, wasserundurchlässige Decke bilde, die dem Abbau der Kohle sehr gut zu Nutzen kommen dürfte.

Wiederholt ergab sich die Gelegenheit zu bemerken, dass die Flötzchen und Flötzgruppen nahezu horizontal liegen. Dies ist im Kleinen in der That sehr oft der Fall, im Grossen scheint sich nach den bisherigen Angaben eine andere Thatsache herauszustellen.

Aus den durch die bergmännischen Aufschlusserarbeiten erlangten Erfahrungen hatte ich bereits Gelegenheit anzuführen, dass die Hauptflötzgruppe zwar stets unter sehr flachen Winkeln, aber dennoch wellenförmig auf und absteige, eine wellige Lagerung zeige, wobei es vorkommt, dass bestimmte Theile der Flötze bald nach dieser, bald nach jener Weltgegend flach abfallen oder ansteigen.

Wenn man endlich auch von dieser welligen Lagerung absehend, die allgemeine Lage der Budafaer Kohlenflötze sich vergegenwärtigen will, so scheinen die vorliegenden Daten dafür zu sprechen, dass diese Flötze ein flaches Einfallen in S. oder SW. besitzen, das heisst sehr flach zum Murthale abfallen. Diese Thatsache scheint durch folgende Angaben festgestellt zu sein:

Am Aufschlusspunkte *D* steht die Kohle über der Thalsohle eines Seitengrabens an, folglich über der Thalsohle des Körtvélyes-Völgy. Am Bohrloch V ist sie etwa 7 Fuss unter der Thalsohle des Hideg-Völgy, folglich etwa 3 Fuss tief unter der Thalsohle des Hauptthales. Das Bohrloch II hat die Kohle in 11 Fuss Tiefe erreicht, dieselbe wird demnach in der Hauptthalsohle unterhalb Budafa in etwa 6—7 Fuss Tiefe anstehen. Im Bohrloch IX von Kislak ist die Kohle 17 Fuss tief unter der Thalsohle erreicht worden, dürfte daher im Hauptthale bei 12—15 Fuss Tiefe liegen.

Hieraus ergiebt sich mit Bestimmtheit, dass die Neigung der Flötze in S. und SW. eine grössere sei als die Neigung der Thalsohle des Hauptthales.

Stand der Vorarbeiten zur Bestimmung der Flötze und der Quantität der Budafaer Kohle. Die bisherigen Vorarbeiten zur Bestimmung der Ausdehnung der Flötze und der Quantität der Budafaer Kohle sind, wie weiter unten gezeigt wird, zu fragmentarisch, als dass man ernstlich daran denken könnte, sie zu einer auch nur entfernt annähernd richtigen Feststellung der Quantität der Budafaer Kohle benützen zu wollen. Diese Vorarbeiten wurden ohne Sachkenntniss ausgeführt, und ausserdem unbegründete Daten ohne genauere Untersuchung mit einem Leichtsinn als richtig angenommen und zur Berechnung der Quantität der Budafaer Kohle benützt [1]), der wohlgelinde genannt, beispiellos ist, und eher den Eindruck, zurücklässt, es habe bei den Berechnungen ein fast schwindelhafter Sanguinismus geleitet, als den, dass man ein solides und für die Industrie von Ungarn wichtiges Unternehmen vor sich habe.

Es war natürlich, dass ich unmittelbar, nachdem ich über das Vorkommen der Kohle bei Budafa sicher war, zu Studien über die Ausdehnung der Flötze überging.

---

[1]) Siehe die citirte Abhandlung p. 13 u. f.

Es hat sich nun sehr bald herausgestellt, dass die Bohrlöcher III, I, V (dieses ist im Situationsplan viel östlicher angegeben als es in der That liegt, in dem es kaum mehr als 20 Klafter von der Thallinie des Körtvélyes-Völgy östlich entfernt ist), VII, II und IX, und der Aufschluss *D* und jener Aufschluss *E* am Bohrloch I, d. h. die Aufschlüsse, die in Fig. I—VIII dargestellt sind, sämmtlich in einer fast geraden Linie liegen, somit die Ausdehnung der Flötze nur nach einer Richtung auf etwa 1600 Klafter Länge constatiren.

Das Bohrloch VIII liegt allerdings etwa 300 Klafter westlich von dem Körtvélyes-Völgy und der Linie der Aufschlüsse, und es liesse sich hieraus und aus den Bohrresultaten in Kislak (B. 1—3 in Fig. XI) eine Fläche von 4—500 Joch berechnen, unter welcher die Kohle im Durchschnitte mit 4 Fuss Mächtigkeit nach dem Bohrregister VIII anzunehmen wäre. Doch fällt auf diese Fläche die breite Thalsohle des Körtvélyes-Völgy und des Hermann-Völgy, in deren Gebiete die Decke der Kohle kaum mehr als eine Klafter beträgt, somit von dieser Fläche nur ein sehr geringer Theil der Kohle mit Vortheil abgebaut worden könnte, der zu einer grösseren Unternehmung ein ausreichendes Object zu bilden nicht im Stande wäre.

Dagegen erhebt sich östlich von Körtvélyes-Völgy ein breiter Rücken, Nagy-Szöllös mit etwa 200 Fuss Höhe über der Thalsohle, welcher die Wasserscheide gegen das Zajker-Thal bildet und etwa 400 Klafter breit sein dürfte. Unter diesem Rücken, der etwa 1500 Joch Fläche hat, wenn man nämlich auch die ausserhalb dem Territorium von Budafa liegenden Theile desselben zusammen nimmt, wenn es erwiesen werden könnte, müsste der beste und namhafteste Theil der Budafaer-Kohle liegen. Ich wandte daher meine Aufmerksamkeit diesem Theile des Herrschaftsgebietes zu.

In diesem Gebiete liegt nun zuerst als Aufschluss vor: das Bohrloch IV, welches auf der Höhe des Rückens angesetzt, und bis 76 Fuss tief abgetäuft wurde, ohne auch nur eine Spur von Kohle nachzuweisen. Das Bohrloch mag allerdings zu hoch angesetzt sein, und der Belveder Sand nicht durchgeschlagen, könnte die Flötze somit nicht erreicht haben. Doch sind dies jedenfalls nur Muthmassungen. Die Höhe des Berges ist nicht gemessen, ebenso wenig wie die Tiefe der Thalsohle, dass man es mit Bestimmtheit feststellen könnte, das Bohrloch sei nicht tief genug hinabgetrieben worden, um die Kohle der Hangendflötzgruppe zu erreichen, und dass trotz dieses negativen Resultates unter dem Rücken die Flötze vorkommen könnten.

Es versprachen daher nur noch die *A* und *B* im Zajker Graben einen sicheren Aufschluss. Vom ersteren wurde angegeben [1]), dass die Kohle daselbst unmittelbar unter der Erdoberfläche lagere, während sie am Punkte *B* erst unter einer Erdschichte von 3 Klaftern in erheblicher Menge aufgefunden wurde.

Ich wandte mich zu dem Punkte *A*, als zu demjenigen, wo Kohle anstehend zu finden ist, und wo in kürzester Zeit ein bestimmtes Resultat zu erwarten war. In der That fand ich auch anstehende Kohle am Punkte *A*, doch unter Verhältnissen, die mich auf den ersten Blick einsehen lehrten,

---

[1]) l. c. p. 13.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

dass hier kein werthvolles Flötz, sondern ein einzelner verkohlter Stamm im Tegel eingelagert vorliege, der bisher von allen Betheiligten ohne weitere Untersuchung für das Hauptflötz gehalten wurde.

Es wurde unmittelbar Hand angelegt, das Gehänge abgegraben, und sicher gestellt, dass die bisher für ein Kohlenflötz gehaltene Kohle *einem einzigen verkohlten Stamme angehörte*, der vereinzelt im Tegel lag. Die weitere Nachgrabung zeigte ferner in geringer Tiefe unter dem Stamme ein Flötzchen Kohle von 2—3 Zoll Mächtigkeit. Unter diesem wurde noch Tegel auf etwa 4 Fuss Tiefe aufgeschlossen, ohne der geringsten Spur von Kohle. Weiterhin wurde noch ein etwa 3 Fuss langer Pfahl am Boden der eröffneten Grube mit Leichtigkeit hinabgetrieben, zum Zeichen dass hier bis auf die Tiefe von $1\frac{1}{2}$ Klaftern des abgegrabenen Gehänges keine Kohle vorhanden sei.

Als Resultat dieser Untersuchung hat sich die Thatsache herausgestellt, dass im Zajker Graben am Punkte *A* keine Spur des Hauptflötzes erwiesen sei. Das erwiesene Flötzchen dürfte möglicherweise der Hangend- und Haupt-Flötzgruppe angehören, wornach erst in einer Tiefe von 12—30 Fuss unter der Thalsohle des Zajker Grabens die Hauptflötzgruppe anstehen könnte, was allerdings erst durch neu auszuführende Bohrungen zu erweisen ist. Nicht besser erging es uns am Punkte *B* des Zajker Grabens, wo die eingeleiteten Nachgrabungen nicht die Spur einer Kohle gezeigt haben.

Es ist nicht zu läugnen, dass die Untersuchung dieser beiden Punkte *A* und *B*, die für die in der citirten Abhandlung abgedruckte Berechnung der Quantität der Budafaer Kohle die wichtigsten sind, ein Misstrauen gegen alle in dieser Abhandlung gegebenen Daten und Resultate der Bohrungen einflösst, welches Misstrauen noch darin weitere Nahrung fand, dass es weder am Bohrloche V noch in Kislak gelang in der angegebenen Tiefe die Kohle zu erreichen.

Doch auch dann, wenn man mit dem vollen Vertrauen zu den übrigen Angaben, an die Zusammenstellung der Daten geht, gelangt man zu dem Resultate *dass die bisherigen Aufschlussarbeiten als unvollendet zu betrachten sind, dass dieselben wohl das Vorhandensein der Kohle bei Budafa als unzweifelhaft festgestellt haben, aber unzureichend sind, um die Ausdehnung der Flötze überhaupt, und die Quantität der vorhandenen Kohle auch nur annähernd richtig angeben und berechnen zu können.*

Aus den besprochenen Angaben geht es klar hervor, dass man bei der Verfolgung der Aufschlussarbeiten von dem Grundsatze ausging, dass in Budafa nur eine Flötzgruppe vorhanden sei. Meine Untersuchungen haben gezeigt, dass um Budafa die Kohle sicher in zwei übereinander liegenden Horizonten vorkomme, und dass, *wenn die Angaben der Bohrregister richtig sind*, noch eine dritte Flötzgruppe unter der Hauptflötzgruppe zu verhoffen sei, welche nur $6\frac{1}{2}$ Fuss tiefer gelegen und $8\frac{1}{2}$—10 Fuss Kohlenmächtigkeit besitzt.

Soweit meine Erhebungen gelungen sind, ist die Hangend-Flötzgruppe im Gebiete, zwischen dem Körtvélyes Völgy und dem Hermann Völgy überall verbreitet. Sie ist nämlich am Punkt *C* anstehend, — wurde im Bohrloch Nr. VI erbohrt, und man hatte dieselbe auch unterhalb dem

Bohrloch VI vor Jahren in einer Tagrösche und in einem kurzen, jetzt gänzlich verfallenen Stollen aufgeschlossen.

Man hat ferner auch im Thale Kislak und zwar im rechten Gehänge desselben, vor Jahren, durch den herrschaftlichen Obersteiger drei Bohrlöcher abteufen lassen, in welchen nach mündlichen Mittheilungen wohl ohne Zweifel die Hangend-Flötzgruppe sowohl, als auch die Haupt-Flötzgruppe erreicht wurde. Die Bohrlöcher erreichten nämlich, hoch oben im Gehänge angesetzt, in 7 Klafter Teufe (Siehe Fig. XI) die Hangend-Flötzgruppe, dann in weiterer Teufe von 8 Klaftern die Haupt-Flötzgruppe. Die respectiven Mächtigkeitsangaben fehlen.

Hiernach wäre die Hangend-Flötzgruppe sowohl nördlich von Budafa, als auch südlich davon bis ins Kislaker Thal und in einer Höhe von 48—50 Fuss über der Haupt-Flötzgruppe als wahrscheinlich vorhanden anzunehmen.

Oestlich von Körtvélyes-Völgy ist mir keine bestimmte Angabe, vom Vorhandensein der hangenden Flötzgruppe bekannt geworden. So viel scheint annehmbar zu sein, dass die Hangend-Flötzgruppe eine gleiche Verbreitung mit der Haupt-Flötzgruppe besitze.

Die Liegende-Flötzgruppe dagegen ist bisher nur durch die Bohrlöcher III und I nachgewiesen, somit nur im nördlichsten Theile des Budafaer Territoriums längs der Lisper und Keretyer Hottergrenze als vorhanden anzunehmen.

Das Bohrloch V ist nur auf $7\frac{1}{2}$ Fuss Tiefe unter die Haupt-Flötzgruppe abgeteuft worden, und hier wäre daher die Annahme möglich, dass dieses Bohrloch nicht tief genug fortgesetzt wurde, um die Liegend-Flötzgruppe zu erreichen. Es ist daher möglich, dass die Liegend-Flötzgruppe vom Lisper Hotter südlich bis in die Nähe des Budafaer Maierhofes reiche, somit wenigstens in einer Richtung auf etwa 800 Klafter innerhalb des Herrschaftsgebietes ausgedehnt sei, was bei einer nur mässigen Ausdehnung in die Breite bei $8\frac{1}{2}$—10 Fuss Kohlenmächtigkeit ein sehr nahmhaftes Kohlenquantum ergeben würde.

Das Bohrloch VII hat man 17 Fuss tief, das Bohrloch II 33 Fuss tief, und das Bohrloch IX 18 Fuss tief unter die Haupt-Flötzgruppe abgeteuft und keine weitere Kohlenvorkommnisse angegeben, wonach wohl bestimmt genug die Thatsache hervorgeht, dass südlich von Budafaer Maierhof bis Kislak hin die Liegend-Flötzgruppe fehle.

Folgerungen. Wenn man die erörterten Auseinandersetzungen kurz zusammenfasst, so ergeben sich daraus folgende Resultate :

I. Die Chemische Untersuchung hat die Braunkohle von Budafa ihrer Qualität nach als eine entschieden brauchbare Kohle hingestellt, die ihrem Werthe nach sich an die Kohle von Köflach anreihen lässt.

II. Die Budafaer Kohle findet sich bestimmt in zwei übereinander liegenden Horizonten, und ist nach den Resultaten der Bohrungen noch in einem dritten Horizonte zu verhoffen.

Der obere Horizont hat eine Mächtigkeit von nur 23 Zoll bis 3 Fuss, führt aber die beste Sorte unter den Budafaer Kohlen. (Probe Nr. 7).

Der mittlere Horizont zeigt eine Kohlen-Mächtigkeit von 4—6 Fuss nur selten bis 11 Fuss. (Proben Nr. 1—6).

Der untere Horizont besitzt Kohle von $8^1/_2$—10 F. Mächtigkeit, von welcher leider kein authentisches Stück zur chemischen Untersuchung vorgelegt werden konnte, da dieser Horizont eben nur durch Bohrungen bekannt ist.

III. Im mittleren Horizonte zeigt sich eine grosse Variabilität in der Zusammensetzung der Flötzgruppe, indem 1—5 Flötzchen den Flötzkörper bilden die von sehr verschieden mächtigen Zwischenmitteln getrennt erscheinen. Diese Thatsache dürfte dem Abbau eher zu Gunsten kommen als demselben schädlich sein, indem die Zwischenmittel eine Trennung der Bestandtheile des Flötzkörpers und Erzeugung grosser Kohlenstücke sehr erleichtern.

IV. In Hinsicht auf die Bestimmung der Ausdehnung der Flötze überhaupt, und der einzelnen Flötzgruppen müssen die Untersuchungen leider als unvollendet bezeichnet, und die bisher gemachten Berechnungen der Quantität der Budafaer Kohle, als jeder sicheren und reellen Basis entbehrend, somit für unbegründet erklärt werden.

Doch liegt keine Thatsache vor, die zu der Annahme drängen würde, dass die Ausdehnung der Budafaer Kohlenflötze in irgend welcher Richtung eine beschränkte sei. Es ist höchst wahrscheinlich, dass die Flötze nicht nur in der Richtung gegen den Zajker Graben, sondern auch westlich von Budafa gegen Csehi ausgedehnt sind, und daher nicht nur das ganze Territorium von Budafa unterlagern, sondern auch noch ausserhalb dessen Grenzen hinausreichen. Dies muss jedoch erst sicher gestellt und erwiesen werden. Es ist dies um so nothwendiger, als die bergmännischen Arbeiten zu geringe Ausdehnung erreicht hatten, und man ausser diesen nur Resultate, nicht näher controlirbarer Bohrungen vor sich hat, von Bohrungen die ohne Fachkenntniss und ohne Beihilfe einer Nivellirung ausgeführt wurden, und daher nur mit äusserster Vorsicht zu benützen sind.

Bei diesen im grossen Ganzen günstig gestellten Umständen, die das Vorkommen der Budafaer Braunkohle begleiten, bei dem grossen Mangel an brauchbarem fossilen Brennmaterial, nicht nur in der ganzen weiten Umgegend von Budafa, sondern überhaupt in ganz Ungarn welches, obwohl nur noch am Beginne einer industriellen Entwicklung stehend, schon grosse Massen von Kohlen aus den benachbarten Ländern und vom Auslande beziehen muss — wäre es von grossem nationalöconomischen Schaden für die Umgegend und das ganze Land, die Budafaer Kohlen dem Consum nicht zuzuführen.

Bevor man jedoch daran denken kann, dies in geeigneter Weise zu thun, ist es nothwendig, diese Kohle erst aufzuschliessen. Da den bisherigen Vorarbeiten es nicht gelungen ist, eine entsprechende Aufschliessung zu erzielen, wird es nothwendig sein, diese Aufschlussarbeiten entschieden fortzusetzen, sie jedoch dabei so einzurichten, dass man auch in der That zu einem erwünschten Resultate gelangen könne.

II. Beiträge zur Kenntniss fossiler Binnenfaunen.

Von Dr. M. Neumayr.

(Mit 4 Tafeln XI—XIV).

(Ueberreicht am 30. Juni 1869).

Die zwei nachfolgenden Arbeiten sollen eine Reihe kleiner Local-Monographien fossiler Binnenfaunen eröffnen, welche ich in dem Jahrbuche der geologischen Reichsanstalt zu veröffentlichen gedenke, zu welchen das Material zum Theile in den Sammlungen der geologischen Reichsanstalt, zum Theil im Hofmineralien-Cabinet sich befindet. Es sollen zunächst die Fossilien der Congerienschichten bearbeitet werden, welche an vielen Punkten ausserhalb des Wiener Beckens im engeren Sinne in grosser Mannigfaltigkeit auftreten, in diesem selbst aber verhältnissmässig in ziemlich geringer Artenzahl vertreten sind. Es ist daher nur der kleinere Theil dieser interessanten Süsswasserbewohner in dem grossen Hörnes'schen Werke enthalten, während die Mehrzahl derselben noch nicht bekannt geworden ist.

Mit Vergnügen ergreife ich die Gelegenheit den Herren v. Frauenfeld, Fuchs, Schwarz Ritter v. Mohrenstern, Stache und Stur für die Unterstützung, die sie meinen Arbeiten zu Theil werden liessen bestens zu danken.

I. Die dalmatinischen Süsswassermergel.

(Dazu Taf. XI und XII.)

Die Uebersichtsaufnahmen in Dalmatien haben gezeigt, dass in diesem Lande an einigen Punkten jungtertiäre Süsswassergebilde vorkommen [1]), welche wenig geneigt den aufgerichteten alttertiären Schichten oder Kreidekalken discordant aufliegen. An mehreren Punkten enthalten dieselben eine Menge wohlerhaltener Conchylien, von welchen das Museum der geologischen Reichsanstalt eine schöne Suite enthält. Die Fundorte, von welchen sie herrühren sind Miocic bei Dernis, Ribaric bei Verlicca und Turiak; die beiden ersten Punkte liegen nahe an der Strasse, welche von Sebenico landeinwärts führt, Turiak an derjenigen, welche Spalato mit dem Innern verbindet.

---

[1]) Hauer, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1868, XVIII, p. 451 452.

Melanopsis pygmaea Partsch.

Taf. XII, Fig. 1.

1848. *Melanopsis pygmaea Partsch.* Hörnes in Czjzek's Erläuterungen zur geogn. Karte Wiens p. 23.

1857. *Melanopsis pygmaea Hörnes.* Mollusken des Wiener Beckens p. 599, Taf. 49, Fig. 13.

Melanopis pygmaea, in den Congerien - Schichten des Wiener Beckens und namentlich bei Moosbrunn sehr verbreitet, findet sich ziemlich häufig bei Ribaric in Dalmatien. Sie erreicht zwar hier eine etwas bedeutendere Grösse, doch ist der Unterschied zu gering, um die Begründung einer neuen Art zu rechtfertigen.

Fundort: Ribaric, 80 Exemplare — Turiak, 10 Exemplare.

Melanopsis inconstans nov. sp.

Taf. XI, Fig. 9—18.

Gehäuse mehr oder weniger spitz-kegelförmig, aus 7—8 gewölbten oder flachen Windungen bestehend, von welchen die letzte etwa $1/2$ der Gesammthöhe einnimmt; mit Querrippen versehen oder fast glatt, ausserordentlich veränderlich; Mündung ziemlich breit eiförmig, an der Basis erweitert; Spindel schwach nach rechts gebogen; Innenrand oben ziemlich schwach, schwielig verdickt. Die bisweilen erhaltene Farbenzeichnung besteht aus dunkeln Zickzacklinien auf weissem Grunde.

Grössenverhältnisse der abgebildeten Exemplare:

	Fig. 9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Höhe:	11·5	13	15	13·5	16	15	15·5	13·6	15·3	12·5	Mm.
Durchmesser:	6	6·5	7	6·3	8	7·6	7·5	5·6	7·6	6	„

Diese Art variirt so sehr, dass ausser der Form der Mundöffnung und der constanten Höhe des letzten Umganges, kaum ein gemeinsames, für alle Varietäten beständiges Merkmal bleibt. Nur das sehr grosse Material, das mir zur Verfügung stand, machte es mir möglich, die allmähligen Uebergänge zwischen den einzelnen Formen herzustellen und so deren Zusammengehörigkeit zu constatiren. Das beste Bild der ausserordentlichen Mannigfaltigkeit gibt wohl ein Blick auf die Abbildungen. Der Gehäusewinkel ist veränderlich; die Rippen fehlen bei einzelnen seltenen Exemplaren fast ganz, oder sind nur durch eine undeutliche Querrunzelung vertreten. Wo die Rippen vorhanden sind, schwankt deren Zahl zwischen 9 und 18 auf jedem Umgang; bald erstrecken sich dieselben von der Nath bis zur Basis, bald hören sie früher auf ohne diese zu erreichen; das Maximum der Stärke der Rippen ist bald in der Mitte der Windungen, bald ganz an der Nath; bei manchen springen sie unmittelbar an dieser stark und eckig vor und fallen dann senkrecht ab, so dass das Gehäuse fast treppenförmig wird.

Die ganz glatten Formen zeigen mit der lebenden *Melanopsis acicularis* einige Verwandtschaft; die berippten dagegen entfernen sich weit davon.

Während die stark geknoteten Formen von *M. inconstans* sich eng an die zu *Canthidomus* gestellten Arten anschliessen, stimmen die glatten

Exemplare mehr mit den Angehörigen des *Genus Melanopsis* im engeren Sinn überein, eine Thatsache, welche nicht sehr für die Naturgemässheit der Abtrennung von *Canthidomus* spricht.

Fundort: Miocic, 600 Exemplare.

Melanopsis (Canthidomus) acanthica nov. sp.

Taf. XI, Fig. 6, 7.

Gehäuse verlängert conisch-eiförmig, dickschalig, aus 9—10 Windungen bestehend; der letzte Umgang beträgt mehr als die Hälfte der ganzen Höhe; die letzte Windung mit 3 scharfen Längsrippen, von welchen auf den vorhergehenden Umgängen nur die oberste sichtbar ist, während die beiden unteren stets durch die nächstfolgende Windung verdeckt sind; jede der Rippen trägt 10—15 scharfe, dornartige Knoten auf jeder Windung; die entsprechenden Knoten der einzelnen Längsrippen stehen genau über einander und sind durch scharfe Querrippen verbunden, welche von der obersten Längsrippe bis zur Basis reichen; Mündung eiförmig; Innenrand oben stark schwielig verdickt, Spindel nach rechts gebogen.

Grössenverhältnisse der abgebildeten Exemplare:

	T. IX, F. 4.	T. IX, F. 5.
Höhe:	35 Mm.	28 Mm.
Durchmesser:	17 „	15·5 „

M. acanthica ist mit der *Melanopsis Bouéi Fer.* aus den Congerien-Schichten des Wiener Beckens und mit *M. spinicostata Rolle* von Schönstein verwandt, unterscheidet sich jedoch sehr bestimmt durch ihre beträchtliche Grösse, spitzeres Gewinde und die charakteristische und sehr constante Verzierung. Unter den jetzt lebenden Formen steht wohl am nächsten *M. costata Fer.*, doch ist die Verwandtschaft nur eine ziemlich entfernte und wird durch die folgende Art vermittelt, welche schon um einiges näher steht.

Fundort: Miocic, 70 Exemplare.

Melanopsis (Canthidomus) Zitteli nov. sp.

Taf. XI, Fig. 4, 5.

Gehäuse conisch-thurmförmig, dickschalig, aus 9—10 Windungen bestehend, deren letzte nicht ganz die Hälfte der ganzen Höhe einnimmt; die Umgänge tragen zahlreiche stumpfe Querrippen (etwa 20 auf dem Umgang); jede derselben zeigt auf der Kante der unter etwa 45° geneigten Nahtfläche einen stumpfen Knoten; zwei weitere stumpfe Knoten trägt jede Querrippe des letzten Umganges; Mündung eiförmig, Spindel nach rechts gebogen, Innenrand stark schwielig verdickt.

Grössenverhältnisse der abgebildeten Exemplare:

	T. IX, F. 4.	T. IX, F. 5.
Höhe:	31 Mm.	25·5 Mm.
Durchmesser:	13 „	11 „

Melanopsis Zitteli steht in der Mitte zwischen *M. acanthica* und *M. costata*; der Unterschied von der ersteren erhellt genügend aus den

Abbildungen und Beschreibungen; von letzterer weicht sie durch die Knoten auf den Rippen und die geringere Höhe des letzten Umganges ab. Eine andere verwandte Art ist *Melanopsis Daphne Gaudr. et Fischer* aus Attica.

Fundort: Miocic, 62 Exemplare.

Melanopsis (Canthidomus) lyrata nov. sp.

Taf. XI, Fig. 8.

Gehäuse spitz thurmförmig, ziemlich dünn, aus 9 Windungen bestehend; die letzte Windung beträgt $^2/_5$—$^1/_2$ der ganzen Höhe; die Umgänge mit zahlreichen etwas nach vorne geschwungenen Rippen, deren jede nahe der Nath zwei Knoten trägt; Spindel schwach nach rechts gebogen; die bei keinem der Exemplare erhaltene Mundöffnung scheint schmal eiförmig zu sein; Innenrand sehr schwach schwielig verdickt.

Grössenverhältnisse des abgebildeten Exemplares:

Höhe: 23 Mm.
Durchmesser: 8·5 „

Es ist dies eine Form, welche zu keiner mir bis jetzt bekannten lebenden oder fossilen Art in näherer Beziehung steht; die meiste Verwandtschaft zeigt sie noch mit der eben vorher beschriebenen Art.

Fundort: Ribaric, 70 Exemplare (meist schlecht oder sehr jung).

Vor wenigen Monaten hat Tournouer eine neue Gattung, *Pyrgidium*, für eine wahrscheinlich pliocäne Süsswasserschnecke aufgestellt [1]), welche bei gewissen Anklängen sowohl an die Familie der *Melaniidae* wie an die der *Paludinidae*, und namentlich an *Pyrgula helvetica* sich doch wesentlich durch den verdickten, doppelten Mundrand unterscheidet. Als deren nächste Verwandte stellen sich einige Arten dar, welche als Paludinen, Bythinien oder Cyclostomen beschrieben waren, und von welchen Nyst einen Theil in dem Genus *Forbesia* zusammengefasst hatte, ein Name, welchen Tournouer durch *Nystia* ersetzt, da ersterer schon bei den Trilobiten vergeben ist. In den dalmatinischen Süsswasserbildungen finden sich 4 Arten, welche zum Theile beim ersten Blick marinen Ursprungs zu sein scheinen, bei näherer Betrachtung aber sich als in inniger Beziehung zu den eben erwähnten Formen stehend erweisen.

Eine dieser Arten nähert sich wenigstens in vielen Merkmalen dem *Pyrgidium Nodotianum Tourn.* so sehr, dass ich sie in dieselbe Gattung stellen kann, innerhalb welcher ich nach dem Schöpfer des Genus den Namen *Pyrgidium Tournoueri* für dieselbe vorschlage. Die drei anderen Formen zeigen, wenn auch durch die Beschaffenheit des Mundsaumes verbunden, doch so wesentliche Abweichungen, dass ich mich nach langem Zögern entschliessen muss, zwei Genera für sie zu bilden. Zwei der Arten zeigen das Merkmal, dass der letzte Umgang sich etwas ausschnürt und nach abwärts zieht, wonach ich den Namen *Prososthenia* vorschlage, während die andere in ihren Umrissen und Verzierung so

[1]) Journal de Conchyliologie 1860, 3. serie IX, p. 16, Taf. III, Fig. 2.

viele Aehnlichkeit mit einem *Fossarus* zeigt, dass ich sie *Fossarulus* nennen möchte. Die 4 Genera *Pyrgidium, Nystia, Prososthenia* und *Fossarulus* bilden eine kleine Gruppe, welche ich nach der ersten Gattung *Pyrgidiidae* zu nennen vorschlage.

Von ausserordentlichem Werth war es mir, die eben besprochenen Formen einem der besten Kenner der kleinen Gasteropoden, Herrn Schwarz Ritter v. Mohrenstern, dem Monographen der Familie der Rissoiden vorlegen zu können. Herr v. Schwarz hatte die Güte die Exemplare mit den reichen Materialien seiner Sammlung zu vergleichen, und gab mir die Versicherung, dass er nie eine marine Form gesehen habe in deren Nähe die erwähnten Arten gestellt werden könnten, dagegen fanden sich zwei fossile Arten aus Süsswasserschichten, die eine von Gaya, in Mähren, die andere von Rhodus, welche Herr v. Schwarz als Rissoen erhalten, aber als entschieden nicht dorthin gehörig bestimmt hatte. Dieselben stimmen sehr nahe mit einem Theil der dalmatinischen Formen überein, dass ich kaum an deren Zugehörigkeit zu *Prososthenia* zweifeln kann; es wäre hiermit schon eine ziemlich weite Verbreitung dieses Geschlechtes in jungtertiären Schichten nachzuweisen.

Auffallend ist die Verbindung von einzelnen Charakteren, welche die Pyrgidiiden an andere Familien knüpfen; so erinnert der meist vorhandene Ausguss an der Mündung an die Melaniiden, der Zusammenhang der Mundränder an die Paludiniden, während in der äusseren Form *Prososthenia* sehr viel von einer *Rissoa, Fossarulus* von einem *Fossarus* an sich trägt.

Pyrgidium Tournouer.

Die Diagnose, welche Tournouer [1]) von seinem neuen Genus gibt, lautet folgendermassen:

Testa parva, pyramidali, subrimata, carinata; apice integro, mamillato; apertura subpyriformi-ovata, ad basin subeffusa, superne et ad carinam angulata; peristomate continuo, incrassato, duplicato.

Die mir vorliegende Form, welche ich zu dieser Gattung stelle, stimmt allerdings nicht vollständig mit der hier aufgestellten Diagnose überein und weicht z. B. durch das ganz spitze Gewinde und den Mangel eines Kieles von derselben ab; doch scheint mir der Unterschied nicht gross genug, um die Aufstellung noch einer weiteren Gattung zu rechtfertigen. Ich vereinige daher die dalmatinische Art mit *Pyrgidium*, dessen Diagnose ich zu diesem Zwecke etwas abändern muss, etwa folgendermassen:

Testa parva, pyramidali vel turrita; apice integro; apertura subpyriformi-ovata, ad basin subeffusa, superne angulata; peristomate continuo, incrassato, duplicato.

Es ist möglich, dass später, wenn eine grössere Anzahl von Arten aus dieser Gruppe bekannt ist, eine weitere Abtrennung nöthig wird, doch scheint mir dieselbe bis jetzt wenigstens überflüssig.

---

[1]) A. a. O. p. 91.

Pyrgidium Tournoueri nov. sp.

Taf. XII, Fig. 2, 3.

Schale thurmförmig, fast cylindrisch, spitz, aus etwa 7, mit Ausnahme der beiden letzten, gewölbten Windungen zusammengesetzt, welche unmittelbar vor der Mündung sich drängende Querrippen tragen; der letzte Umgang beträgt etwa $^2/_5$ der Gesammthöhe; Mündung eiförmig. schräg, oben winkelig an der Basis mit einem schwachen Ausguss; Mundränder zusammenhängend, verdickt doppelt.

Grössenverhältnisse der untersuchten Exemplare:

	T. IX, F. 2.	T. IX, F. 3. (Nur die beiden letzten Windungen erhalten)
Höhe:	10·5 Mm.	?
Durchmesser:	3·6 „	3·6

Fundort: Miocic, 8 Exemplare.

Prososthenia novum genus.

Testa parva ovato-conica vel turrita, transverse plicata; ultimo anfractu coarctato, deflexo; apertura ovata, obliqua, integra; peristomate continuo, incrassato, duplicato; labro externo protracto.

Schale klein, conisch-eiförmig, quer gefaltet; letzter Umgang verengt, abwärts gebogen; Oeffnung eiförmig, ganz; Mundränder zusammenhängend, verdickt, doppelt; Aussenlippe vorgezogen.

Ich habe schon oben erwähnt, dass mir Herr v. Schwartz in seiner Sammlung zwei Arten zeigte, welche hierher gehören dürften, und von welchen die eine aus den Congerien-Schichten von Gaya in Mähren, die andere aus jungtertiären Süsswasser-Ablagerungen von der Insel Rhodus stammt.

Vielleicht gehört auch *Bythinia (Nematura) abnormis Deshayes* aus den sables inférieurs von Jonchery im Pariser Becken [1]) hierher. Die Uebereinstimmung im ganzen Habitus ist eine ausserordentliche; allerdings gibt die Diagnose einen scharfen Mundrand an, allein die Profilzeichnung F. 16 scheint eine Verdoppelung des äusseren Saumes anzudeuten. Doch ist dies nur eine Vermuthung, über deren Richtigkeit eine Entscheidung ohne die Vergleichung von Exemplaren nicht möglich ist.

Prososthenia Schwarzi nov. sp.

Taf. XII, Fig. 4, 5.

Gehäuse conisch-eiförmig bis thurmförmig, spitz aus 5—6 gewölbten Windungen bestehend, von welchen die letzte etwa $^3/_5$ der Höhe einnimmt; Windungen mit enger oder weiter stehenden, gröberen oder schwächeren, scharfen Querfalten bedeckt, bisweilen mit Spuren eines schmalen glatten Bandes unmittelbar unter der Naht, letzte Windung abwärts gezogen, verengt; Mündung breit eiförmig, schräg; unmittelbar

---

[1]) Deshayes, description des animaux sans vertêbres du bassin de Paris II. p. 515. T. XXXV, F. 14—17.

vor der Mündung eine breite, wulstige Falte; Mundränder mässig verdickt, doppelt, zusammenhängend; Aussenlippe in Bogen vorgezogen.

Grössenverhältnisse der abgebildeten Exemplare:

	T. IX, F. 4.	T. IX, F. 5.
Höhe:	6·6 Mm.	6 Mm.
Durchmesser:	3·5 „	3 „

Es machte sich bei den vorliegenden Exemplaren eine grosse Veränderlichkeit in der Berippung, im Verhältniss der Höhe zum Durchmesser und im Grade der Verdickung der Mundränder bemerklich; doch sind so viele Uebergänge vorhanden, dass eine Trennung nicht möglich ist.

Fundort: Ribaric, 133 Exemplare.

Prososthenia cincta nov. sp.

Taf. XII, Fig. 6.

Gehäuse conisch eiförmig, spitz, aus 5—6 gewölbten Umgängen bestehend, von welchen der letzte etwa $^2/_5$ der Gesammthöhe einnimmt; Windungen unmittelbar unter der Naht mit einem breiten glatten Kiel, unter diesem mit scharfen Querfalten bedeckt; Mundöffnung nicht ganz erhalten, nach allem was zu sehen ist mit derjenigen der vorigen Art übereinstimmend; letzte Windung nach abwärts gezogen, verengt.

Grössenverhältnisse des abgebildeten Exemplares:

Höhe:	6·5
Durchmesser:	3·5

Der *Prososthenia Schwartzi* nahestehend, unterscheidet sich *Pr. cincta* deutlich durch den breiten Kiel.

Fundort: Ribaric, 2 Exemplare.

Fossarulus novum genus.

Testa parva, subglobosa, rimata, longitudinaliter nodoso-costata; apertura late ovata, superne et ad basin effusa; peristomate continuo, incrassato, duplicato.

Schale klein, fast kugelig, mit einer Nabelspalte und geknoteten Längsrippen. Mundöffnung breit eiförmig, oben und unten mit einem kleinen Ausgusse versehen, Mundränder zusammhängend, verdickt, doppelt.

Fossarulus Stachei nov. sp.

Taf. XII, Fig. 7.

Schale annähernd kugelig, fest, mit einer Nabelspalte versehen, aus 4 stark gewölbten Umgängen bestehend, von welchen der letzte fast $^2/_3$ der Gesammthöhe einnimmt; obere Windungen mit 3, die letzte mit 5 kräftigen, geknoteten Längsrippen verziert; Naht vertieft; Mundöffnung breit eiförmig, oben und unten mit einem kleinen Ausguss; Mundränder stark verdickt, doppelt, zusammenhängend.

Grössenverhältniss des abgebildeten Exemplares :

Höhe:	7 Mm.
Durchmesser:	5 „

Diese interessante und schöne Art ähnelt in ihrer äusseren Erscheinung sehr einem *Fossarus*, doch sind die Charaktere der Mundöffnung so vollständig verschieden, dass eine Zutheilung zu dieser Gattung unmöglich ist. Leider ist die Art so selten, dass nur 2 ausgewachsene Exemplare mir vorliegen.

Fundort: Miocic, 3 Exemplare; Turiak, 4 Exemplare.

Pyrgula Haueri nov. sp.

Taf. XI, Fig. 1, 2.

Das thurmförmig-conische Gehäuse besteht aus 5—6 schwach gewölbten Umgängen, von welchen der letzte etwa $^2/_5$ der ganzen Höhe einnimmt; Naht kaum vertieft; die Windungen tragen drei Kiele, von denen die beiden oberen mit zahlreichen stärkeren oder schwächeren Knoten verziert sind, während der dritte auf den oberen Windungen unmittelbar über der Nath gelegene grösstentheils glatt ist, und erst auf dem letzten Umgang schwach knotig zu werden beginnt; eine vierte schwächere Längsrippe zeigt sich an der Basis; Mundöffnung eiförmig. unten etwas ausgebuchtet, schräg stehend; Mundränder zusammenhängend, scharf.

Grössenverhältnisse der abgebildeten Exemplare :

	T. VIII, F. 1.	Taf. VIII, F. 2.
Höhe:	9 Mm.	8·5 Mm.
Durchmesser:	4·4 „	3·3 „

Es lassen sich zwei Varietäten unterscheiden, von welchen die eine (Taf. VIII, Fig. 2) durch etwas geringere Grösse, schlankere Gestalt und schwächere, zahlreichere Knoten auf den Kielen von der anderen (Taf. VIII, Fig. 1) abweicht. Die Unterschiede sind ziemlich auffallend, doch finden sich so vollständige Uebergänge, dass eine Trennung nicht möglich ist.

Ich kenne mit Ausnahme der folgenden Species weder unter recenten noch unter fossilen Arten eine Form, welche mit dieser eine besonders ausgesprochene Verwandtschaft zeigte. Am meisten nähert sich dieselbe offenbar der *Pyrgula helvetica*, mit welcher sie durch eine Anzahl gemeinsamer Charaktere genügend verbunden sein dürfte, um generisch nicht davon getrennt zu werden.

Innerhalb der Gruppe der Paludiniden, in welche diese Formen durch ihre zusammenhängenden Mundränder verwiesen werden, vermittelt *Pyrgula Haueri* wohl noch näher als *P. helvetica* den Zusammenhang mit der Gruppe der Pyrgidiiden.

Fundort: Miocic, 58 Exemplare.

Pyrgula inermis nov. sp.

Taf. XI, Fig. 3.

5—6 flache Umgänge, von welchen der letzte ungefähr $^2/_5$ der ganzen Höhe ausmacht, setzen ein thurmförmig-conisches Gehäuse zusammen; Naht nicht vertieft, Umgänge mit zwei undeutlichen auf der letzten Windung rudimentär geknoteten Längsrippen; auf der letzten

Windung sind schwache Spuren einer dritten Rippe. Mundöffnung eiförmig, am Unterrande leicht ausgebuchtet, schräg zur Axe des Gehäuses stehend; Mundränder zusammenhängend, scharf.

Grössenverhältnisse des abgebildeten Exemplares:

Höhe; 8·5 Mm.
Durchmesser: 4 „

Pyrgula inermis steht der vorhergenden Art sehr nahe, unterscheidet sich aber durch etwas flachere Windungen und durch das fast vollständige Fehlen der bei jener sehr reichen Verzierung. Immerhin wäre es möglich, dass bei Untersuchung eines sehr bedeutenden Materiales sich Uebergänge zeigen, wovon jedoch bis jetzt nichts vorhanden ist; ich sehe mich daher genöthigt die Art vor der Hand zu unterscheiden.

Fundort: Miocic, 1 Exemplar.

Bythinia tentaculata L. sp.

Taf. XII, Fig. 8.

Diese bekannte und lebend so häufige und verbreitete Art findet sich in grosser Menge bei Miocic, sehr selten bei Ribaric.

Zu neuen Bemerkungen gibt das dortige Vorkommen keinen Anlass.

Fundorte: Miocic, 280 Exemplare. Turiak, 1 Exemplar.

Amnicola immutata Frauenfeld.

Taf. XII, Fig. 12.

1857. *Paludina immutata Frauenfeld* in Hörnes, Conchylien des Wiener Beckens. I. p. 587, T. XLVII, F. 23.

1865. *Amnicola immutata Frauenfeld*, Verhandlungen der Wiener zoologisch-botanischen Gesellschaft. XIV. p. 615.

Die dalmatinischen Exemplare weichen von dem gewöhnlichen Vorkommen des Wiener Beckens durch bedeutendere Grösse und breitere Form ab, stimmen jedoch vollständig mit den Stücken aus den Congerien-Schichten von Gaya in Mähren überein, welche Herr Custos v. Frauenfeld mir zeigte. Ich wage daher nicht die vorliegenden Formen als eine eigene Art abzutrennen.

Fundort: Miocic, 19 Exemplare.

Litorinella ulvae Pennant sp.

Taf. XII, Fig. 10, 11.

Paludina ulvae Pennant, teste Frauenfeld.

1765. *Turbo stagnalis Baster, opuscula subcessiva.* II. liber. 2. p. 77, F. 4.

1857. *Paludina stagnalis Hörnes.* Fossile Mollusken des Wiener Beckens. I. p. 586, T. XLVII, F. 22[1]).

---

[1]) Hier finden sich noch zahlreiche weitere Citate, die ich, um Wiederholungen zu vermeiden, hier nicht anführe.

1865. *Hydrobia ulvae Frauenfeld* Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1864. XIV. p. 656.

Litorinella ulvae, recent und aus den Congerien-Schichten des Wiener Beckens von Gaya und Moosbrunn fossil bekannt geworden, findet sich in zahlreichen Exemplaren in Dalmatien. Man kann unter den dortigen Formen eine etwas schlankere und eine etwas dickere Varietät unterscheiden. Die Art geht gewöhnlich unter dem Namen *Paludina* oder *Hydrobia stagnalis Baster.*, wofür jedoch Frauenfeld (a. a. O.) den älteren Namen *Hydrobia ulvae Pennant sp.* setzt. Ich habe statt des Namens *Hydrobia, Litorinella A. Braun.* gebraucht, da, wie Sandberger bemerkt [1]), *Hydrobius* schon bei den Käfern vergeben ist.

Fundorte: Turiak, 17 Exemplare. Miocic, 9 Exemplare.

Litorinella dalmatina nov. sp.

Taf. XII, Fig. 13.

Die schlanke thurmförmige Schale besteht aus 7—8 flachen Umgängen, die durch deutliche Näthe getrennt sind. Mündung schmal eiförmig, oben winkelig, Mundränder zusammenhängend, scharf. Windungen mit einer zarten Querstreifung versehen. Der letzte Umgang beträgt etwas über $1/3$ der ganzen Höhe.

Diese Art steht der vorhergehenden nahe, unterscheidet sich aber durch bedeutendere Grösse, schlankere Form und verhältnissmässig kleinere letzte Windung.

Grössenverhältnisse des abgebildeten Exemplares:

Höhe: 8 Mm.
Durchmesser: 3·2 „

Fundort: Miocic, 220 Exemplare.

Litorinella candidula nov. sp.

Taf. XII, Fig. 15.

Schale sehr klein, thurmförmig, glatt, aus 6 schwach gewölbten, durch deutliche Näthe getrennten Windungen bestehend; der letzte Umgang nimmt etwas über $1/3$ der Gesammthöhe ein; Mündung eiförmig, Mundränder zusammenhängend, einfach, scharf.

Findet sich ausser in Dalmatien auch bei Zala-Apáti am Plattensee (Ungarn).

Grössenverhältnisse des abgebildeten Exemplares :

Höhe: 3 Mm.
Durchmesser: 1·3 „

Fundort: Ribaric, 8 Exemplare.

Lithoglyphus panicum nov. sp.

Taf. XII, Fig. 9.

Gehäuse sehr klein, fest, stumpfkegelförmig aus 4 gewölbten, durch deutliche Näthe getrennten Windungen bestehend. Letzter Umgang gross,

---

1) 1863. Sandberger Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens.

etwa $^2/_3$ der Höhe einnehmend. Spindelsaum wulstig, Aussenrand scharf. Mündung eiförmig, oben kantig.

Die hier beschriebene Form ist keine ganz häufige Erscheinung; ich erhielt sie durch Schlämmen einer grösseren Mergelpartie in einigen Stücken.

Grössenverhältnisse des abgebildeten Exemplares:

Höhe: 3 Mm.
Durchmesser: 2 „

Fundort: Miocic, 13 Exemplare.

Neritina Grateloupana Ferussac.

Taf. XII, Fig. 14, 16, 17.

1825. *Neritina Grateloupana Ferussac*, histoire naturelle de mollusques terrestres et fluviatiles. Nerites fossiles. F. 13.

1857. *Nerito Grateloupana Hörnes*, fossile Mollusken des Wiener Beckens I. p. 534, T. XLVII, F. 13.

In Dalmatien finden sich zahlreiche Exemplare, welche hieher gehören, mit sehr schön erhaltener und ausserordentlich veränderlicher Farbenzeichnung. Ueber die Synonyme dieser Art und ihre Verbreitung (Wiener Congerien-Schichten, Württemberger Süsswasserkalk, Südfrankreich u. s. w.) finden sich bei Hörnes a. a. O. ausführliche Angaben.

Fundort: Miocic, 49 Exemplare. Ribaric, 18 Exemplare.

Helix subcarinata A. Braun.

Taf. XII, Fig. 20

1842. *Helix subcarinata A. Braun*, Versammlung deutscher Naturforscher p. 149.

1863. *Helix subcarinata Sandberger*, Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens p. 37, T. III, F. 5.

Die vorliegenden Exemplare zeigen Spuren der Farbenzeichnung, welche in zwei breiten dunkeln Binden besteht, von welchen die eine in der Mitte der Basis, die andere unmittelbar über der stumpfen Seitenkante sich befindet.

Fundort: Miocic, 3 Exemplare. (Litorinellenkalk des Mainzer Beckens).

Helix cf. Turonensis Deshayes.

Taf. XII, Fig. 18.

1830. *Helix Turonensis Deshayes*, Encyclopédie methodique, Hist. nat. des Vers. II. p. 252.

1857. *Helix Turonensis Hörnes*, Mollusken des Wiener Beckens I. p. 613, T. XLIX, F. 28—30.

Nicht selten finden sich rohe Steinkerne einer *Helix*, welche der *Helix Turonensis* nahe zu stehen scheint; das einzige vorliegende, schlecht erhaltene Schalenexemplar, welches abgebildet ist, genügt wegen seiner mangelhaften Erhaltung nicht, um mit Sicherheit darüber zu entscheiden.

Fundort: Miocic, 15 Exemplare.

Noch einige andere *Helix*-Arten fanden sich in wenigen Exemplaren, jedoch in so trostlosem Zustand, dass eine Bestimmung unmöglich ist; eine derselben dürfte der jetzt lebenden *Helix croatico Partsch* nahe stehen.

Limnaeus subpalustris Thomae.

Taf. XII, Fig. 19.

1845. *Limnaeus subpalustris Thomae*, Nassauer Jahrbücher. II. p. 156, T. IV. F. 9.

1852. *Limnaeus acutus Reuss*, Palaeontographica. II. p. 35, T. IV, F. 3.

1852. *Limnaea pseudopalustris d'Orbigny*, Prodrome. III. etage 26, Nr. 329.

1854. *Limnaeus subpalustris Gobanz*. Sitzungsberichte der Wiener Akademie, XIII. p. 199.

1862. *Limnaeus pseudopalustris Gaudry*, Animaux fossils et géologie de l'Attique. p. 405, T. LXI.

1863. *Limnaeus subpalustris Sandberger*, Conchylien des Mainzer Beckens. p. 68, T. VII, F. 2.

1868. *Limnaea subpalustris Noulet*, Memoires sur les terrains d'eau douce du Sud-Ouest de la France. 2. edit. p. 170.

Unter zahlreichen unbestimmbaren Bruchstücken und Steinkernen, welche verschiedenen *Limnaeus*-Arten anzugehören scheinen, befinden sich einige wenige, besser erhaltene Exemplare, welche mit der citirten in den böhmischen Süsswasser-Kalken, bei Stain in Steiermark, im Litorinellenkalk des Mainzer Beckens, bei Délemont und im südwestlichen Frankreich vorkommenden Art übereinstimmen. Auch *Limnaeus pseudopalustris Gaudry* dürfte hierher gehören.

Fundort: Miocic, 3 Exemplare.

Planorbis cornu Brongniart.

Taf. XII, Fig. 21.

1810. *Planorbis cornu Brongniart*, Annales du mussée d'histoire naturelle. XV. p. 371, T. XXII, F. 6.

1824. *Planorbis cornu Deshayes*, Coquilles fossiles du bassin de Paris. II. p. 83, T. IX, F. 5, 6.

1825. *Planorbis corneus Basterot* (non *Drap*), Description géologique du bassin du Sud-Quest de la France. p. 23.

1830. *Planorbis pseudammonius Zieten* (non *Schloth.*), Versteinerungen Württembergs. p. 39, T. XXIX, F. 8.

1838. *Planorbis cornu Grateloup,* Actes de la société Linnéenne de Bordeaux. X. p. 34, T. IV, F. 30.

1843. *Planorbis corneus Dupuy (*non *Drap.),* Mollusques du Gers. p. 99.

1844. *Planorbis planulatus M. de Serres,* Annales des sciences naturelles. 3. série. Zoologie. II. Tab. XII, F. 5.

1845. *Planorbis corniculum Thomae,* Nassauer Jahrbücher. II. p. 154, T. IV, F. 7.

1845. *Planorbis solidus Thomae,* Nassauer Jahrbücher. II. p. 154.

1846. „ *pseudammonius Klein (*non *Schloth.),* Württemberger naturwissenschaftl. Jahreshefte. II. p. 77, T. I, F. 33.

1848. *Planorbis Mantelli Dunker,* Palaeontographica. I. p. 159, T. XXXI, F. 27—29.

1850. *Planorbis cornu Weber,* Ueber die Süsswasser-Quarze von Muffendorf in Haidinger's naturwissenschaftl. Abhandlungen. IV. p. 28, T. II, F. 11.

1850. *Planorbis rotundatus Weber,* ibidem. p. 28, T. II, F. 10.

1852. „ *pseudammonius Reuss (*non *Schloth.),* Palaeontographica. II. p. 37, T. IV, F. 7.

1852. *Planorbis pseudammonius Krauss (*non *Schloth.).* Württemberger naturwissenschaftliche Jahreshefte. VIII. p. 138.

1852. *Planorbis Grateloupi d'Orbigny,* Prodrome. III. p. 27.

1853. „ *solidus Sandberger,* Untersuchungen über das Mainzer Becken.

1853. *Planorbis pseudammonius Klein,* Württemb. naturwissensch. Jahreshefte. IX. p. 219.

1853. *Planorbis platystoma Klein,* ibidem p. 219, T. V, F. 16.

1854. „ *pseudammonius Gobanz (*non *Schloth),* Sitzungsberichte der Wiener Akademie. XIII. p. 169, F. 8.

1854. *Planorbis platystoma Gobanz,* ibidem. p. 170, F. 9.

1854. „ *corniculum Gobanz,* ibidem. p. 169.

1854. „ *subpyrenaicus Noulet,* Memoires sur les terrains d'eau douce du Sud-Ouest de la France. p. 100.

1854. *Planorbis planulatus Noulet,* ibidem. p. 43.

1857. „ *pseudammonius Hörnes,* Fossile Mollusken des Wiener Beckens. I. p. 607, T. XLIX, F. 25.

1857. *Planorbis planatus Noulet,* Coquilles fossiles nouvelles. p. 14.

1862. „ *solidus Gaudry,* Animaux fossils et géologie de l'Attique. p. 406, T. LXI, F. 10.

1862. *Planorbis incrassatus Rambour,* Journal de Conchyliologie. X. p. 177, T. VIII, F. 3, 4.

1863. *Planorbis solidus Sandberger,* Conchylien des Mainzer Tertiär Beckens. p. 71, T. VII, F. 8.

1864. *Planorbis solidus Deshayes,* Description des animaux sans vertêbres du bassin de Paris. II. p. 737, T. XLVII. F. 22—27.

1864. *Planorbis cornu Deshayes,* ibidem. II. p. 741.

1865. „ *solidus Luwig,* Palaeontographica. XIV. p. 95.

1868. „ *cornu Noulet.* Memoires sur les terrains d'eau douce du Sud-Ouest de la France. 2. edition. p. 72, 159.

Wie fast in allen miocänen Süsswasser-Ablagerungen findet sich *Planorbis cornu* ziemlich häufig bei Miocic, doch ist die Zahl der wohlerhaltenen Exemplare eine ziemlich geringe.

Das Verdienst die ausserordentlich verwirrte Synonymik dieser Species gelöst zu haben gebührt Noulet, und das Verzeichniss der Citate ist mit einigen Aenderungen und Zusätzen seinem zuletzt angeführten Werke entnommen.

Fundort: Miocic, 40 Exemplare.

Planorbis applanatus Thomae.

Taf. XII, Fig. 22.

1845. *Planorbis applanatus Thomae*, Jahrbücher des Vereines für Naturkunde in Nassau. II. p. 155.

1846. *Planorbis declivis A. Braun* in Walchner's Geognosie. 2. Aufl. p. 1134.

1852. *Planorbis applanatus Reuss*, Palaeontographica. II. p. 38, T. IV, F. 8.

1853. *Planorbis applanatus Klein*, Württemberger naturwissenschaftliche Jahreshefte. IX. p. 218, T. V, F. 15.

1854. *Planorbis Ludovici Noulet*, Memoires sur les terrains d'eau douce du Sud-Ouest de la France. p. 104.

1854. *Planorbis applanatus Gobanz*, Sitzungsberichte der Wiener Akademie. XIII. p. 199, F. 10.

1860. *Planorbis declivis Reuss*, Sitzungsber. der Wiener Akademie XLII. p. 79.

1860. *Planorbis declivis Sandberger*, Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens. p. 73, T. VII, F. 9.

1865. *Planorbis declivis Ludwig*, Palaeontographica. XIV. p. 95.

1868. *Planorbis declivis Noulet*, Memoires sur les terrains d'eau douce du Sud-Ouest de la France. 2. edition p. 165.

Diese weit verbreitete, in den Süsswasser-Kalken von Nord-West-Böhmen, bei Rain in Steiermark, bei Regensburg, Günzburg in Württemberg, im Mainzer Becken, in Oberbaden, im Schweizer Jura, bei Bonn und im südwestlichen Frankreich vorkommende Art findet sich äusserst selten bei Miocic in Dalmatien.

Der ältere, mit einer Diagnose publicirte Name *Planorbis applanatus Thomae*, welcher in früheren Arbeiten allgemein angenommen war, wurde von Sandberger[1]) gegen *Planorbis declivis A. Braun* vertauscht, und Reuss u. a. haben sich ihm angeschlossen, ohne die Identität beider Arten zu bestreiten; ich habe daher den ersten Namen wieder aufgenommen.

Fundort: Miocic, 2 Exemplare.

Ausser den hier beschriebenen Arten erwähnt Hauer noch des Vorkommens einer *Congeria*[2]), welche sich leider unter dem mir vorlie-

---

[1]) A. a. O.
[2]) Jahrb. d. k. k. geol, Reichsanst. 1868. XII. p. 452.

genden Material nicht vorfand. Die sämmtlichen Arten sind demnach folgende:

**Melanopsis pygmaea Partsch.*	**Amnicola immutata Frauenfeld.*
„ *inconstans nov. sp.*	**Litorinella ulvae Pennant.*
„ *acanthica nov. sp.*	„ *dalmatina nov. sp.*
„ *Zitteli nov. sp.*	**Litorinella candidula nov. sp.*
„ *lyrata nov. sp.*	*Lithoglyphus panicum nov. sp.*
Pyrgidium Tournoueri nov. sp.	**Neritina Grateloupana Ferussac.*
Prososthenia Schwartzi nov. sp.	*Helix subcarinata A. Braun.*
„ *cincta nov. sp.*	* „ *Turonensis Deshayes.*
Fossarulus Stachei nov. sp.	*Limnaeus subpalustris Thomae.*
Pyrgula Haueri nov. sp.	**Planorbis cornu Brogn.*
„ *inermis nov. sp.*	„ *applanatus Thomae.*
**Bythinia tentaculata L.*	*Congeria sp.*

Die 8 mit Sternchen versehenen Arten kommen auch in den Congerien-Schichten vor.

Drei Arten, *Bythinia tentaculata*, *Amnicola immutata* und *Litorinella ulvae* finden sich noch lebend. Mit den einander entsprechenden Süsswasser-Ablagerungen Böhmens, Schwabens, des Mainzer Beckens und Südfrankreichs sind *Neritina Grateloupana*, *Helix subcarinata* und *Turonensis*, *Limnaeus subpalustris*, *Planorbis cornu* und *applanatus* gemeinsame Arten.

Immerhin dürfte die Zahl der identischen Formen, sowie die Verwandtschaft einiger weiterer (*Melanopsis Zitteli*, *acanthica*, *Litorinella dalmatina*) mit solchen der Congerien-Schichten über das Alter der in Frage stehenden Schichten kaum einen Zweifel lassen.

Auffallend ist der fast vollständige Mangel amerikanischer und tropischer Typen (nur *Plan. cornu* u. *applanatus* werden von Sandberger mit amerikanischen Arten verglichen), während die nächst gelegenen bisher untersuchten Localitäten der Congerien-Stufe, die westslavonischen, deren Fossilien den Inhalt des folgenden Aufsatzes bilden, deren eine Menge enthält; diese Eigenthümlichkeit hat das dalmatinische Vorkommen mit demjenigen des Wiener Beckens im engeren Sinne gemeinsam, dagegen fehlen in jenem die für dieses so bezeichnenden pontischen Formen fast ganz. Der Charakter ist, abgesehen von den zahlreichen neuen Typen, wohl vorwiegend als ein mediterraner zu bezeichnen.

Endlich muss ich noch die miocäne Süsswasser-Fauna aus Attica erwähnen, welche Gaudry in seinem Werke über die Wirbelthiere von Pikermi veröffentlicht hat. Dieselbe hat mit der dalmatinischen zwei Arten gemeinsam, welche auch anderwärts vielfach in miocänen Ablagerungen sich finden, nämlich *Planorbis cornu Brogn.* und *Limnaeus subpalustris*. Die von dort beschriebene *Melanopsis Daphne* steht der *Melanopsis Zitteli* sehr nahe, und ausserdem findet sich noch an anderen Punkten der Congerien-Schichten die recent vorkommende *Malanopsis costata Fer.* und *praerosa L.*, so dass immerhin eine bedeutende Analogie zwischen diesen Gebilden vorhanden ist.

II. Die Congerienschichten in Kroatien und Westslavonien.

In den Jahren 1862 und 1863 hat Bergrath Stur ausführlich das Vorkommen der der Congerienstufe angehörigen Süsswasserbildungen in Kroatien und Westslavonien geschildert[1]), und eine Liste der damals schon beschriebenen Conchylien aus dieser Gegend gegeben. Hörnes nahm die Bivalven von dort in die eben im Gange befindliche Publication des betreffenden Bandes seines grossen Werkes auf, und Frauenfeld beschrieb eine *Vivipara* von dort als *V. Vukotinovici*[2]). Es liegt aber noch ausser diesen Arten eine Reihe sehr interessanter Formen vor, deren Beschreibung sammt einer Uebersicht aller vorkommenden Fossilien im Folgenden enthalten ist.

Die geologischen Verhältnisse sind von Stur sehr genau geschildert, und ich verweise daher auf die beiden oben citirten Aufsätze; die sämmtlichen Fundorte, welche im nachfolgenden bei den verschiedenen Arten angegeben sind, liegen in der westslavonischen Militärgrenze in der Gegend von Gradiska, mit Ausnahme des in Kroatien befindlichen Lovča.

Melania Escheri Brogniart.

Taf. XIII, Fig. 1.

1822. *Melania Escheri Brogniart,* Description geologique des environs de Paris. p. 117.

Melania Escheri Hörnes, Conchylien des Wiener Tertiär-Beckens. I. p. 602, T. XLIX, F. 16.

Melania Escheri Sandberger, Conchylien des Mainzer Tertiär-Beckens. p. 89, T. VI, F. 14, 15.

1863. *Melania Escheri Stur,* Jahrb. d. geol. Reichsanst. XIII. p. 522.

1868. „ „ *Noulet,* Mémoires sur les terrains d'eau douce du Sud-Ouest de la France. 2. edit. p. 174 [3]).

Von dieser in miocänen Süsswasser-Schichten so ausserordentlich verbreiteten Art liegt eine Varietät vor, welche der von Hörnes (a. a. O.) abgebildeten am nächsten steht, und deren Auffindung schon von Stur erwähnt wurde.

Fundort: Lovča, 30 Exemplare.

Melanopsis acicularis Ferussac.

Taf. XIII, Fig. 6.

1823. *Melanopsis acicularis Ferussac,* Monographie du genre Melanopsis.

---

[1]) Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. 1862. XII, p. 185. ff. 1863, XIII, p. 517, ff.

[2]) Verh. der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien 1862. XII. p. 972. 1864, XIV. p. 151, T. V, F. 7, 8.

[3]) Ueber die sehr ausgedehnte Synonymik und die Verbreitung dieser Art vergl. die Werke von Hörnes, Sandberger und Noulet.

1862. *Melanopsis acicularis Rossmaessler,* Iconographie. 672.

1862. „ „ *Stur,* Jahrbuch d. geol. Reichsanst. XII. p. 297.

1862. *Hemisinus acicularis Brot.,* Catalogue des éspèces, qui composent la famille des Melaniens.

1862. *Melanopsis acicularis Stoliczka.* Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. XII. p. 533.

Die Uebereinstimmung der zahlreichen mir vorliegenden fossilen Exemplare mit der lebenden *Melanopsis acicularis Fer.,* mit der auch Stur sie vereinigte (a. a. O.), scheint mir unzweifelhaft.

Findet sich nach Stoliczka auch in den Congerien - Schichten am Plattensee in Ungarn.

Fundorte: Repušnica-Thal, 8 Exemplare. St. Leonhardt, 18 Exemplare. Brestaca, 3 Exemplare.

Melanopsis praerosa L.

Fundort: Vaszar, 10 Exemplare.

Melanopsis Esperi Ferussac.

Taf. XIII, Fig. 4.

1823. *Melanopsis Esperi Ferussac,* Monogr. du genre Melanopsis.

„ „ *Rossmaessler,* Iconographie. 668—671.

1862. *Hemisinus Esperi Brot,* Catalogue des éspèces, qui composent la familles de Melaniens. p. 61.

1862. *Melanopsis Esperi Stur,* Jahrb. d. geol. Reichsanst. XII. p. 297.

1863. „ „ „ Jahrb. d geol. Reichsanst. XIII. p. 522.

Aeusserst selten im Repušnica-Thal. Unter dem zahlreichen Material, das mir vorlag, konnte ich nur ein einziges sicheres Exemplar entdecken; einige weitere Stücke gehören vielleicht hierher, doch lässt der Erhaltungszustand keine sichere Bestimmung bei denselben zu.

Fundort: Repušnica-Thal, 1 Exemplar.

Melanopsis decollata Stoliczka.

Taf. XIII, Fig. 7.

1862. *Melanopsis decollata Stoliczka,* Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. XIII. p. 536, T. XVII, F. 8.

Stoliczka beschrieb die genannte Form aus den Congerien-Schichten von Zala-Apáti am Plattensee (Ungarn) und citirt deren Vorkommen auch aus Slavonien. Es liegen mir von hier Exemplare aus dem Repušnica-Thal vor, welche mit der Diagnose und den Originalexemplaren von Stoliczka vollständig übereinstimmen; dagegen stellt die Zeichnung, welche a. a. O. sich findet, die Schwiele am oberen Theile des Spindelrandes zu klein, schwach und gleichmässig über den ganzen Rand verbreitet an.

Fundort: 6 Repušnica-Thal, 6 Exemplare. Jasma, 1 Exemplar.

Melanopsis Sandbergeri nov. sp.

Taf. XIII, Fig. 5.

Gehäuse dick, thurmförmig, glatt, aus 6—8 mässig gewölbten Windungen bestehend, von welchen die letzte $^1/_2$ der Gesammthöhe einnimmt. Mundöffnung eiförmig, Spindelrand oben stark schwielig, verdickt.

Grössenverhältnisse des abgebildeten Exemplares:

Höhe: 29 Mm.
Durchmesser: 13 „

Melanopsis Sandbergi, eine äusserst seltene Art der westslavonischen Congerien-Schichten ist mit mehreren bekannten, glatten Arten vom Typus der *M. praerosa L.* verwandt, unterscheidet sich aber von dieser, sowie von *M. collosa Sandberger*, *Kleini Kurr*, *decollata Stoliczka* durch bedeutende Grösse, gewölbte Umgänge, das Verhältniss der letzten Windung zur ganzen Höhe und die Stärke der Schwiele.

Fundort: Repušnica, 1 Exemplar.

Melanopsis (Canthidomus) costata Ferussac.

Taf. XIII, Fig. 2, 3.

1823. *Melanopsis costata Ferussac*, Monogr. du genre Melanopsis.
„ „ *Rossmaessler*, Iconographie. 678, 679.
1862. „ „ *Stur*, Jahrb. d. geol. Reichsanst. XII. p. 297.
1862. „ „ *et cariosa Gaudry*, animaux fossiles et geologie de l'Attique. p. 406, T. LXII, F. 7—14.

Wird von Stur aus dem Repušnica-Thal citirt, und die von ihm dort gesammelten Exemplare lassen keinen Zweifel über ihre Identität mit der jetzt in den Mittelmeerländern lebenden Form, wovon ich mich durch Vergleich mit zahlreichen Exemplaren von dort überzeugen konnte.

Melanopsis costata und *cariosa* werden von Gaudry aus den miocänen Süsswasser-Ablagerungen von Attica als wahrscheinlich zu ein und derselben Art gehörig cititrt. Auch *Melanopsis ambigua Gaudry* dürfte in den Formenkreis dieser so variablen Art gehören.

Fundort: Repušnica, 16 Exemplare.

Melanopsis (Lyrcea) Martiniana Ferussac.

Taf. XIII, Fig. 8.

1823. *Melanopsis Martiniana*, Monographie du genre Melanopsis. p. 26, T. II, F. 11—13.
1846. *Melanopsis Lushani d'Archiac*, Mémoires de la société geologique de France. 2. sèrie. part 2. p. 265, T. XVI, F. 1.
1857. *Melanopsis Martiniana Hörnes*, Fossile Mollusken des Wiener Beckens. I. p. 594. T. XLIX; F. 1—4.

Im Hof-Mineralen-Cabinet finden sich einige Stücke aus den Congerien-Schichten von Gradiska in Croatien; ausserdem liegt von Repušnica ein Exemplar vor, welches ganz mit den in Italien (Tortona u. s. w.)

vorkommenden Varietäten übereinstimmt, deren Zugehörigkeit zu *M. Martiniana* Hörnes für sehr wahrscheinlich hielt, eine Vermuthung, welche durch dieses Vorkommen eine wesentliche Stütze erhält; ich habe dieses letzte Exemplar abbilden lassen.

Fundort: Gradiska, 10 Exemplare. Repušnica, 1 Exemplar.

Das folgende Genus, *Vivipara*, zeigt hier einen Formenreichthum, wie er mir aus keiner Schicht fossil bekannt ist, und wie ihn auch jetzt kein einzelner District lebend bieten dürfte. Die Variabilität der Arten ist eine sehr grosse, und die Aufgabe constante Grenzen zu ziehen dadurch bedeutend erschwert. Es wurde mir dies nur möglich durch das ungeheure Material, das mir zur Verfügung stand, im Ganzen über 1000 Exemplare, theils aus Croatien und Westslavonien, theils aus anderen Gegenden, namentlich von den Ufern des Plattensees und aus dem Bakonyer Wald.

Ein Theil der Formen steht nach Frauenfeld der nordamerikanischen *V. magnifica Conrad* am nächsten (*V. Sturi, Zelebori, Hörnesi* u. s. w.), während *V. Vucotinovichi* sich einer noch nicht beschriebenen chinesischen Art, *V. ecarinata Frauenfeld M. S.*, nähert [1]. *Vivipara unicolor* ist ein noch lebender mediterraner Typus; für die übrigen Formen sind mir keine lebenden Analoga bekannt.

Vivipara unicolor Olivier.

Taf. XIII, Fig. 16.

Vivipara unicolor wurde schon mehrfach als fossil sich findend citirt, allein Frauenfeld hat nachgewiesen, dass alle diese Citate sich auf andere Arten, meist auf *V. lenta Sow.* beziehen [2]. Die westslavonischen Exemplare dürften daher das erste tertiäre Vorkommen dieser Species bilden.

Fundort: St. Leonhardt, 2 Exemplare. Drinovska-Thal, 5 Exemplare.

Vivipara concinna Sow.

Taf. XIV, Fig. 4.

1813. *Vivipara concinna Sowerby*, Mineral conchology. T. 31, F. 4, 5.

1857. *Paludina concinna Hörnes*, Fossile Mollusken des Wiener Beckens. I. p. 581, T. XLVII, F. 17.

1864. *Paludina concinna Frauenfeld*, Verhandlungen der zoolog.-botan. Gesellschaft in Wien. p. 153.

Diese in den Congerien-Schichten von Moosbrunn häufige Art ist in den slavonischen Süsswasser-Bildungen äusserst selten.

Fundort: Gradiska, 1 Exemplar (im Hof-Mineralien-Cabinet).

---

[1] Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1862. XII, pag. 298.

[2] Frauenfeld, Verhanlungen des zoolog.-botan. Vereins in Wien 1864. XIII. pag. 152 ff.

Vivipara Sadleri Partsch. M. S. in coll.

Taf. XIII, Fig. 17. Taf. XIV, Fig. 2, 3.

1862. *Paludina Sadleriana Stur.*, Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt XII. p. 297.

1865. *Vivipara Sadleri Frauenfeld*, Verhandlungen der zoolog.-botan. Gesellschaft in Wien. XIV. p. 643.

Gehäuse glatt, kegelförmig mit wenig eingesenkten, oder konisch treppenförmig mit stark eingesenkten Nähten, oder fast cylindrisch mit zurücktretendem Gewinde und stark vertieften Nähten. Seiten deprimirt, flach, schwach concav oder convex; aus 4—6 Windungen bestehend, von welchen die letzte $^1/_2$—$^3/_4$ der Gesammthöhe einnimmt, Anwachsstreifen rückwärts laufend, deutlich; mehr oder weniger stark genabelt; Seiten bisweilen durch allmählige Wölbung bald mit einer stumpfen Kante in die Basis übergehend. Mündung meist annähernd gleichseitig, dreieckig, Mundränder zusammenhängend, scharf.

Grössenverhältnisse der abgebildeten Exemplare:

	T. XIII, F. 17.	T. XIV, F. 2.	T. XIV, F. 3.
Höhe:	27·6 Mm.	27 Mm.	24·5 Mm.
Durchmesser:	19 „	17 „	16 „

Vivipara Sadleri zeigt eine so ausserordentliche Veränderlichkeit der Gestalt, dass ausser der Depression der Seiten und der Form der Mundöffnung, welche immerhin auch noch innerhalb ziemlicher weiter Grenzen schwanken, kaum ein gemeinsames Kennzeichen bleibt. Ich war geneigt die drei abgebildeten Exemplare für die Typen dreier Arten zu halten, bis ich mich durch Vergleichung einiger 100 Exemplare von den allmähligen Uebergängen zu überzeugen Gelegenheit hatte. Während in der Gegend des Plattensees diese Art in grosser Menge vorkömmt, gehört sie in dem hier besprochenen Gebiet zu den Seltenheiten; da es nicht wohl thunlich ist in einer Localmonographie Exemplare von anderen Punkten abzubilden, so gebe ich hier nur drei Haupttypen, und behalte mir vor nächstens die verschiedenen Uebergänge an Stücken von verschiedenen Fundorten nachzuweisen.

Fundorte: Drinovska, 4 Exemplare. Repušnica, 9 Exemplare. St. Leonhardt, 2 Exemplare.

Vivipara eburnea nov. sp.

Taf. XIII, Fig. 18.

Schale konisch, genabelt, glatt, aus 6 gewölbten Windungen bestehend, von welchen die letzte etwas über $^1/_2$ der Gesammthöhe einnimmt; Mundöffnung eiförmig; Mundränder zusammenhängend, einfach, scharf.

Grössenverhältnisse des abgebildeten Exemplares:

Höhe:	33·5 Mm.
Durchmesser:	21 „

Vivipara eburnea unterscheidet sich von *V. Sadleri* durch gewölbte Windungen und das gleichförmigere Oval der Mündung sehr bestimmt.

Fundort: Drinovska-Thal bei Kutina, 1 Exemplar.

Vivipara atritica nov. sp.

Taf. XIV, Fig. 7—10.

Gehäuse spitz oval, treppenförmig, dick, gerunzelt, aus 5—6 Windungen bestehend, deren letzte mehr als $1/2$ der Gesammthöhe einnimmt; Scheitel stumpf, an der Naht mit einem ausserordentlich dicken, wulstigen meist unregelmässig sehr grob geknoteten Kiel, worauf eine starke Einschnürung folgt, welche an ihrem unteren Ende mit der Basis eine scharfe gekielte, bisweilen schwach wellig geknotete Kante bildet. Mundränder zusammenhängend, scharf.

Grössenverhältnisse der abgebildeten Exemplare.

	T. XIV, F. 7.	T. XIV, F. 8.	T. XIV, F. 9.	T. XIV, F. 10.
Höhe:	23 Mm.	27·5 Mm.	25·5 Mm.	25 Mm.
Durchmesser:	15 „	20 „ (nicht ganz erhalten.)	17 „	17·5 „

Während die Grössenverhältnisse bei *Vivipara atritica* ziemlich constant sind, gehört sie in Beziehung auf die Verzierung zu den veränderlichsten Arten. Der obere wulstige Kiel ist meist mit groben Buckeln versehen, bald ganz glatt, eben so verhält es sich mit dem unteren scharfen Kiel, und auch die Stärke der Depression ist ziemlich variabel.

Fundort: Repušnica, 120 Exemplare. Gradiska, 18 Exemplare.

Vivipara stricturata nov. sp.

Taf. XIV, Fig. 6.

Schale kegelförmig, dick, aus 5—6 Windungen bestehend, von welchen die letzte nicht ganz die Hälfte der Gesammthöhe einnimmt; die drei ersten Umgänge glatt, die unteren tragen gleich unter der Naht eine starke gerundete, aber nicht sehr breite Wulst, unter welcher eine sehr tiefe aber ziemlich schmale Depression stattfindet; darauf folgt eine starke Aufbauchung; Mündung rund, oben kantig; Mundränder zusammenhängend, scharf, einfach.

Grössenverhältnisse des abgebildeten Exemplares:

Höhe:	24 Mm.
Durchmesser:	17 „

Diese Art ist offenbar am nächsten mit der vorhergehenden verwandt, unterscheidet sich aber leicht durch höheres Gewinde, Knotenlosigkeit, schmäleren oberen Wulst, schärfere aber minder breite Einschnürung und umgekantete untere Aufbauchung der Windungen.

Fundort: Repušnica, 15 Exemplare. Gradiska, 2 Exemplare.

Vivipara rudis nov. sp.

Taf. XIV, Fig. 5, 11.

Schale dick, konisch, mit wechselndem Gehäusewinkel, treppenförmig oder mit schräg abfallenden Windungen, aus 6 Umgängen bestehend, von welchen der letzte etwa $1/2$ der ganzen Höhe einnimmt. Jeder

Umgang mit zwei starken, stumpfen, bisweilen schwachwellig geknoteten Kielen versehen, zwischen welchen eine concave Depression stattfindet. Mundöffnung breit eiförmig, Mundränder zusammenhängend, scharf.

Grössenverhältnisse der abgebildeten Exemplare:

	T. XIV, F. 5.	T. XIV, F. 11.
Höhe:	39 Mm.	33 Mm.
Durchmesser:	26·5 „	21·5 „

Die grosse Veränderlichkeit, welche diese Art zeigt, ist wohl am besten aus dem Vergleiche der Abbildungen ersichtlich. Von den anderen Arten unterscheidet sich *Vivipara rudis* leicht durch die zwei stumpfen fast knotenlosen Kiele.

Fundort: Bukovica, 15 Exemplare. Gradiska, 10 Exemplare. Repušnica, 10 Exemplare.

Vivipara Hörnesi nov. sp.

Taf. XIV, Fig. 13, 14.

Gehäuse konisch, treppenförmig, aus 6 Umgängen bestehend, von welchen der letzte weniger als die Hälfte Gesammthöhe trägt; Windungen mit 2 kräftigen scharfen Kielen, zwischen welchen die Schale eingesenkt ist; der untere Kiel meist mit der Länge nach plattgedrückten Knoten verziert; auf der Basis steht eine (oder zwei) schwache Längsrippe. Auf den Kielen und den unteren Längsrippen befindet sich je eine Reihe gedrängt stehender feiner, wie mit einer Nadelspitze eingegrabener Punkte. Mündung breit eiförmig, Mundränder zusammenhängend, scharf.

Die oben erwähnten Punktreihen bilden eine sehr merkwürdige Erscheinung, welche ausser bei *Vivipara Hörnesi* noch bei *V. Sturi* auftritt, die ich aber sonst noch nie gesehen habe.

Fundort: Bukovica-Thal bei Novska, 8 Exemplare. Repušnica, 58 Exemplare. Gradiska, 5 Exemplare.

Vivipara Zelebori Hörnes M. S. in coll.

Taf. XIV, Fig. 1.

Schale dick, konisch-treppenförmig, aus 6—7 Umgängen bestehend, von welchen der letzte weniger als $1/2$ der Gesammthöhe einnimmt; Gehäusewinkel, veränderlich; zwei kräftige Längskiele tragen auf den beiden letzten, ausnahmsweise nur auf der letzten Windung regelmässige starke Knoten; der obere Kiel ist stärker als der untere; Mündung breit eiförmig bis rund; Mundränder zusammenhängend, einfach, scharf.

Grössenverhältnisse des abgebildeten Exemplares:

Höhe:	33 Mm.
Durchmesser:	22 „

Vivipara Zelebori steht der *V. Sturi* am nächsten, unterscheidet sich aber sehr constant durch die stärkere Entwicklung und Knotung des oberen Kieles.

Fundort: Gradiska, 21 Exemplare (Hof-Mineralien-Cabinet).

Vivipara Sturi nov. sp.

Taf. XIV, Fig. 12.

Gehäuse konisch-treppenförmig, dick, aus 5—6 Umgängen bestehend, von welchen der letzte etwas über $^3/_5$ der Gesammthöhe beträgt. Windungen mit zwei kräftigen breiten Kielen, von welchen der untere stets der stärkere ist; zwischen beiden Kielen ist eine starke Depression. Der untere Kiel ist mit 10—12 sehr kräftigen Knoten auf jedem Umgang verziert, so dass er bisweilen ganz in ein Spiralband von Knoten aufgelöst scheint. Die Schale trägt eine Anzahl zarter, spiraler Punktreihen. Mundöffnung breit, eiförmig, Ränder zusammenhängend einfach.

Grössenverhältnisse des abgebildeten Exemplares:

Höhe:	28 Mm.
Durchmesser:	19 „

Bemerkungen. Obwohl der *Vivipara Hörnesi* und *Zelebori* ziemlich verwandt, unterscheidet sich *V. Sturi* bestimmt durch die Art der Knotung und relative Stärke der Kiele, das Fehlen eines dritten Kieles an der Basis, sowie durch die Anordnung der spiralen Punktreihen. Dieselben sind bei *V. Hörnesi* viel deutlicher, stärker und immer nur 3 oder 4 an der Zahl, welche genau auf den Kämmen der Kiele liegen, während bei *V. Sturi* eine unbestimmte Menge derselben unregelmässig über alle Theile der Windungen vertheilt sind.

Fundorte: Cigelnik, 23 Exemplare. Bukovica, 1 Exemplar. Repušnica, 1 Exemplar. Novska, 4 Exemplare.

Vivipara avellana nov. sp.

Taf. XIII, Fig. 14, 15.

Gehäuse konisch-eiförmig, dick, aus 6 Umgängen bestehend, deren letzter nicht ganz die Hälfte der ganzen Höhe einnimmt. Die ersten drei Windungen glatt oder schwach gefaltet; die drei unteren schwellen unmittelbar unter der Naht zu einem dicken, wulstigen Kiel an; unter demselben schnürt sich die Schale ziemlich stark ein, um sich dann gegen die Basis wieder aufzubauchen. Die Windungen tragen unter dem Kiel 15—20 bald ziemlich undeutliche, bald stark erhabene, wulstartige Querrippen. Mundöffnung eiförmig, Mundränder zusammenhängend, im oberen Winkel, wo der wulstige Kiel endet, stark verdickt. Grösse und Dicke ziemlich veränderlich.

Grössenverhältnisse der abgebildeten Stücke:

	T. X, F. 14.	T. X, F. 15.
Höhe.	17·6 Mm.	18 Mm.
Durchmesser:	9 „	10 „

Vivipara avellana steht ziemlich isolirt und kann nur etwa mit der oben beschriebenen *Vivipara stricturata* und *Sturi* verglichen werden. Immerhin ist die Verwandtschaft nur eine ziemlich entfernte.

Fundort: Novska, 25 Exemplare.

Vivipara Vukotinovici Frauenfeld.

Taf. XIV, Fig. 15.

1862. *Vivipara Vukotinovici Frauenfeld.* Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. XII. p. 972.

1862. *Paludina Vukotinovici Stur,* Jahrb. d. g. Reichsanst. XII. p. 297.

1864. *Vivipara* „ *Frauenfeld,* Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. XIV. p. 151, T. V, F. 7, 8.

Diese schöne und interessante Species findet sich nicht selten in Westslavonien. Während alle anderen *Vivipara*-Arten der hier bearbeiteten Fauna eine ziemlich ausgesprochene Verwandtschaft zu einander zeigen, und wenigstens Andeutungen von Uebergängen bieten, steht diese Form ganz isolirt da; ähnlich verhält es sich mit der geographischen Verbreitung der jetzt lebenden Analoga, indem der einzige Verwandte der *V. Vukotinovici* eine chinesische Form *V. ecarinata Frauenfeld M. S.* ist, während die übrigen Species sich mediterranen oder amerikanischen Typen anschliessen.

Fundort: Bukowina, 20 Exemplare. Repušnica, 1 Exemplar (Stur).

Bythinia tentaculata L. sp.

Lebend und in den Congerien-Schichten am Ufer des Plattensees und Dalmatiens häufig.

Fundort: Brestaca, 4 Exemplare.

Litorinella ulvae Pennant sp.

Findet sich in Westslavonien, jedoch sehr selten vor; es bildet dies eine Abweichung von dem sonstigen Auftreten der Art, welche sonst, wo sie sich findet, in ausserordentlicher Menge beisammenliegt.

Ueber Synonymie und weitere Verbreitung der Art s. oben (bei Gelegenheit der Besprechung des dalmatinischen Vorkommmes).

Fundort: Repušnica-Thal, 2 Exemplare.

Lithoglyphus naticoides Ferussac sp.

Taf. XIII, Fig. 10.

Diese weit verbreitete und bekannte Art findet sich sehr selten fossil in Westslavonien; Stoliczka citirt sie aus den Congerien-Schichten an den Ufern des Plattensees.

Fundort: St. Leonhardt, 1 Exemplar.

Valvata piscinalis Lamarck.

Taf. XIII, Fig. 11.

Wie an vielen Punkten des Wiener Beckens findet sich diese verbreitete noch lebende Art auch in Westslavonien.

Fundort: St. Leonhardt, 11 Exemplare.

Neritina militaris nov. sp.

Taf. XIII, Fig. 12, 13.

Schale halbkugelig, fest, mit dunkelviolett geflammter Farbenzeichnung; Gewinde sehr kurz; Umgänge mit regelmässigen, ziemlich entfernt von einander stehenden Querrippen, welche auf der letzten halben Windung in unregelmässige Runzeln übergehen. Mündung halbkreisförmig; äusserer Rand und Spindelplatte glatt.

Grössenverhältnisse der abgebildeten Exemplare:

	T. XIII, F. 12.	T. XIII, F. 13.
Höhe:	6·5 Mm.	8 Mm.
Durchmesser:	7·6 „	9 „

Fundort: Repušnica, 2 Exemplare.

Neritina Grateloupana Ferussac?

Es liegt aus Westslavonien ein einziges Bruchstück einer *Neritina* vor, welches der *N. Grateloupana* angehören dürfte. Citate und Vorkommen für diese Art s. oben.

Fundort: Repušnica, 1 Exemplar.

Limnaeus (Acella) acuarius nov. sp.

Taf. XIII, Fig. 9.

Schale thurmförmig, ausserordentlich schlank, aus gestreckten kaum gewölbten Umgängen bestehend. Mundöffnung, wie es scheint, sehr schmal eliptisch, unten etwas breiter werdend.

Grössenverhältnisse des abgebildeten Exemplares (unvollständig):

Höhe:	8 Mm.
Durchmesser:	3·2 „

(dürfte bei vollständiger Erhaltung etwa 10 Mm. betragen).

Zwar sind die vorliegenden Stücke nicht genügend, um eine vollständige Diagnose geben zu können, immerhin ist so viel sichtbar, dass wir es hier mit einer Form zu thun haben, welche zu keinem bisher bekannten recenten oder fossilen europäischen *Limnaeus* in Beziehung steht. Dagegen zeigt *L. acuarius* zu den von Hislop beschriebenen tertiären Arten von Nagpur im Dekan [1]) und zu dem recenten *L. gracilis Jay* aus Nordamerika, für welchen die Untergattung *Acella* gebildet wurde, grosse Uebereinstimmung. Merkwürdiger Weise findet sich sowohl die eben beschriebene Art, als die indischen Tertiärlimnäen in einer Vorgesell-

[1]) Quarterly journal 1860, p. 154, Taf. V.

schaftung, welche wenigstens zum Theil einen entschieden amerikanischen Typus an sich trägt.

Da der Name *Limnaeus gracilis* schon im Jahre 1830 von Zieten für eine Art aus den schwäbischen Süsswasser-Kalken vergeben wurde, so muss für die erst im Jahre 1839 benannte amerikanische Form eine neue Bezeichnung gewählt werden.

Fundort: Repušnica, 5 Exemplare.

Die Bivalven der hier besprochenen Localitäten haben vor kurzer Zeit durch Hörnes, welcher sie in sein grosses Werk über die Conchylien des Wiener Tertiär-Beckens aufnahm, eine erschöpfende und ausgezeichnete Bearbeitung gefunden, so dass ich mich darauf beschränken kann, ein Verzeichniss der vorkommenden Arten zu geben, da in der Zwischenzeit kein neues Material von dort mehr gesammelt wurde. Die von Hörnes beschriebenen Arten mit den von Stur in den citirten Arbeiten angegebenen vereinigt, sind folgende:

Unio Slavonicus Hörnes, Gradiska.
" *Sturi Hörnes*, Bukovica.
" *Zelebori Hörnes*, Gradiska, Cigelnik.
" *Oriovacensis Hörnes*, Cigelnik.
" *Vukotinovici Hörnes*, Gradiska.
Congeria subglobosa Partsch, Ostro-Brdo.
" *triangularis Partsch*, Lovča.
" *spathulata Partsch*, Lovča.

Um ein übersichtliches Bild der ganzen Fauna zu geben, füge ich noch eine Liste der oben aufgeführten Gasteropoden-Arten bei:

Melania Escheri Brogn.
" *acicularis Fer.*
" *Esperi Fer.*
" *praerosa L. sp.*
" *decollata Stoliczka.*
" *Sandbergeri nov. sp.*
" *Martiniana Fer.*
" *costata Fer.*
Vivipara unicolor Oliv.
" *concinna Sow.*
" *Sadleri Partsch.*
" *eburnea nov. sp.*
" *atritica nov. sp.*
" *stricturata nov. sp.*
Vivipara rudis nov. sp.
" *Hörnesi nov. sp.*
" *Zelebori Hörnes.*
" *Sturi nov. sp.*
" *avellana nov. sp.*
" *Vukotinovici Frauenfeld.*
Bythinia tentaculata L.
Litorinella ulvae Penn. sp.
Lithoglyphus naticoides Fer.
Valvata piscinalis Lam.
Neritina militaris nov. sp.
Neritina Grateloupana Fer.
Limnaeus acuarius nov. sp.

Von diesen 35 Arten finden sich 13, also mehr als $1/3$ in den Congerien-Schichten des Wiener Beckens wieder, während 17 Arten den besprochenen Localitäten eigenthümlich sind, so dass vom paläontologischen Standpunkte wohl kaum ein Bedenken gegen die Zuzählung zu den Congerien-Schichten vorhanden sein kann. Ebenso bestimmt sprechen die Lagerungsverhältnisse unmittelbar auf den sarmatischen Cerithien-Schichten hierfür.Die erwähnten Arten sind folgende:

**Melanopsis acicularis Fer.*
Melanopsis decollata Stol.
" Martiniano Fer.
Vivipara concinna Sow.
" Sadleri Partsch.
**Bythinia tentaculata L. sp.*
**Litorinella ulvae Penn. sp.*
**Lithoglyphus naticoides Fer.*
**Valvata piscinalis Lam.*
Neritina Grateloupana Fer.
Congeria subglobosa Partsch.
" spathulata "
" triangularis Partsch.

Die mit Sternchen bezeichneten Arten kommen gleichzeitig auch recent vor. Jetzt lebende Arten, welche in den Congerien-Schichten bisher noch nicht gefunden wurden, sind folgende unter den vorliegenden Fossilien:

Melanopsis Esperi Fer.
" costata Fer.
" praerosa L. sp.
Vivipara unicolor Ol.

Eine in miocänen Ablagerungen weit verbreitete Form, welche im Wiener Becken schon in der sarmatischen Stufe auftritt, in den Congerien-Schichten dagegen fehlt, fand sich:

Melania Escheri Brogn.

Die übrigen Arten sind neu und den Localitäten bis jetzt eigenthümlich.

Ist demnach auch die Zugehörigkeit zu dem erwähnten Schichtensystem ausser Zweifel, so fehlt es doch andererseits nicht an Eigenthümlichkeiten, welche dieses südlichere Vorkommen von anderen unterscheiden; eine dieser Eigenthümlichkeiten ist das Zurücktreten der pontisch-capischen Elemente, welche einen wesentlichen Charakter des Vorkommnisses im Wiener Becken bilden, so namentlich das Fehlen der Cardien und von Formen, wie *Rissoa (?) angulata Eichwald*, und *inflata Andrz.*, *Amnicola immutata Frauenfeld* u. s. w. Statt dieser finden sich weit mehr mediterrane Elemente, wie *Melanopsis acicularis Esperi, costata, praerosa, Sandbergeri, decollata, Vivipara unicolor*, welche theils mit Arten noch lebender mediterraner Arten specifisch übereinstimmen, theils wenigstens ihre lebenden Analoga in solchen haben; bedeutender als dort ist ferner die Zahl der noch lebenden Arten. In beider Beziehung scheinen die südungarischen Vorkommnisse von den Ufern des Plattensees einen Uebergang herzustellen, und die beiden letztgenannten Eigenschaften treten noch deutlicher bei einer Vergleichung ohne diese Mittelglieder hervor.

Ein weiteres sehr merkwürdiges Element bilden die zahlreichen Arten von amerikanischem Typus, wie *Melania Escheri, Vivipara Zelebori, Sturi, Hörnesi, Limnaeus acuarius* und die sämmtlichen Unionen;

diese fehlen den nördlich gelegenen Congerien-Schichten fast vollständig. Auffallender Weise finden sich, wie oben bemerkt wurde, derartige Elemente, wie in vielen tertiären Bildungen, so auch selbst in denen von Vorderindien; eine sehr beachtenswerthe Thatsache, welche mit den namentlich von Heer aus der europäische Miocänflora aus den die fossilen Pflanzenresten der Polargegenden gezogenen Schlüssen im besten Einklang stehen.

Endlich findet sich noch ganz isolirt ein ostasiatischer Typus, *Vivipara Vukotinovici Frauenfeld,* welche nach der Vergleichung dieses ausgezeichneten Kenners der Paludinen einer noch nicht publicirten chinesi-Art, *V. ecarinata Frauenfeld M. S.*, nahe steht.

III. Bericht über die geologische Aufnahme der Umgebungen von Schmöllnitz und Göllnitz.

Von D. Stur.

Für den Sommer 1868 hatte ich in den Umgebungen von Schmöllnitz und Göllnitz, die auf dem XIX. Blatte der Specialkarte von Ungarn enthalten sind, eine geologische Detail-Aufnahme durchzuführen. Ich wurde von dem gegenwärtig bei der k. k. priv. Kaiser-Ferdinands-Nordbahn im Dienste stehenden, damals k. k. Montan-Exspectanten Herrn R. Meier begleitet. Laut einer Verordnung der Direction der k. k. geologischen Reichsanstalt, hatte ich Herrn R. Meier, der sich schon bei den Untersuchungen im Sommer 1867 selbstständig thätig betheiligt hatte, einen Theil des Terrains zur selbstständig durchzuführenden Aufnahme übergeben. In Folge dessen hatten wir unsere Arbeiten so eingetheilt, dass Herr R. Meier das Blatt der Aufnahmskarte: Umgebungen von Neudorf (Igló) zur geologischen Bearbeitung, ferner die Untersuchung der zahlreichen Bergbaue des Terrains übernahm, während ich die geologische Detailaufnahme der übrigen acht Aufnahmsblätter zu besorgen hatte.

Wir hatten während den Aufnahmsarbeiten uns des Besuches unseres hochverehrten Directors, des Herrn k. k. Sectionsrathes Dr. Franz Ritter v. Hauer, welcher am 19. August in Schmöllnitz eintraf und die Aufnahme der Umgegend von Schmölnitz durch mehrere Tage hindurch persönlich leitete, zu erfreuen.

Es hat ferner an freundlichster und thunlichster Unterstützung unserer Arbeiten von Seite der zahlreichen Fachmänner der aufgenommenen Gegend nicht gefehlt, wie dies aus dem Jahresbericht des Directors der k. k. geol. Reichsanstalt [1]) zu ersehen ist. Hier sei nur noch erlaubt, dass ich den Herren Johann Ferjenčik, Hüttendirector in Jeckelsdorf, Gyula Gürtler, Gewerken in Göllnitz, Johann Adriany, kgl. Oberbergrath und Jakob Kaszanitzky, kgl. Bergmeister in Schmöllnitz für ihr freundliches Entgegenkommen meinen persönlichen Dank abstatte.

---

1) S. Verhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt 1868, p. 374.

Hydrographisch-Orographische Verhältnisse.

Das aufgenommene Gebiet gehört im allgemeinen dem Wassergebiete der Hernath an. Näher betrachtet erweist sich das Gebiet eigentlich als das Wasserscheide-Gebirge zwischen den Flüssen Hernath, Sajó und Bodva.

Da die südliche Wasserscheide des Hernath von der Sùlova über den Volovec, zur Pipitka, dann über den Scharfenstein, den Übergang zwischen Schmöllnitz und Stoss, auf den Fichtenhübel und Rauberstein, dann auf die Koišover Hola und von hier in südöstlicher Richtung zwischen Hilyo und Tükés nach Barka und den Szál-Berg bei Sácza zieht, und vorherrschend in der südlichen Hälfte des Aufnahmsgebietes verläuft, ist es ersichtlich, dass der grössere nördliche Theil des begangenen Terrains dem Wassergebiete der Hernath angehört. Ein Hauptzufluss der Hernath, die Göllnitz, sammelt die Gewässer der Umgebungen von Gr. und Kl. Hnilec, Wagendrüssel, Schwedler, Schmöllnitz, Einsiedl, Göllnitz und Koišov und mündet bei Margičani in den Hauptfluss. Den nächst kleineren Zufluss bildet der Slovenki-Bach, der bei Krompach in die Hernath mündet. Ferner ist zu erwähnen der Zufluss, welcher die Belá und Opaka unterhalb Hámor der Hernath zuführt. In der nordöstlichen Ecke des Terrains sammelt die Sobotnica die im Karpathen-Sandsteingebiete entspringenden Quellen, und obwohl sie nur ein kleines Areal umfasst, so charakterisirt sie sich doch, wie alle übrigen Flüsse und Bäche des Karpathensandstein-Zuges, dadurch aus, dass sie von Zeit zu Zeit sich wiederhohlende Verheerungen anrichtet, die besonders in dem engen Theile der Sobotnica-Schlucht und an der Mündung derselben sehr in die Augen fallen.

Als wir am 24. Juli das Sobotnica-Thal begingen, sahen wir noch ganz unverwischte Spuren einer vor einigen Tagen erfolgten Verheerung des Baches.

Die Gewässer haben das frühere Bett theilweise mit colossalen Gesteinsblöcken erfüllt und sich dadurch ein neues Bett gebahnt, dass sie früher terassirte, zum Theil mit Wiesen bedeckt gewesene Theile der Thalsohle, sammt dem Thalweg und den Brücken gänzlich abgetragen haben. Die an der Mündung des Baches angehäuften Geröllmassen verursachten eine bedeutende Aufstauung der Hernath-Wässer und es schien uns dieser Umstand einen Rückschluss zu machen erlauben auf frühere ähnliche, durch die Sobotnica verursachte Katastrophen grösserer Art, die eine anhaltende Stauung der Gewässer des Hauptthales bewirken konnten, als deren Resultat man wohl die alluviale Lehmterrasse, auf welcher die Äcker von Velká Lodčina liegen, betrachten kann.

Ein weiterer gleichgearteter Zufluss, die Svinka, berührt das Aufnahmsterrain in der äussersten nordöstlichen Ecke auf nur kurze Erstreckung.

Von Krompach aufwärts erhält die Hernath aus unserem Gebiete nur unmittelbare, unbedeutende Zuflüsse, wovon der Kotterbach und die Taubnitz von Süden, der Lodsch von Norden einmünden.

Die Hernath fliesst aus der Gegend von Neudorf (Igló), eine im allgemeinen rein östliche Richtung verfolgend, durch den nördlichsten

Theil unseres Terrains. Bis Krompach hinab durchfliesst die Hernath ein Hügel- oder Bergland mit muldigen sanften Erweiterungen des Thales, und nur unbedeutende felsigere Theile ihrer Ufer, wie am Bade zum Stein (Neudorf SO.), dann oberhalb Olenowa, engen das Bett derselben stellenweise ein. Von Krompach abwärts wechseln muldige Erweiterungen mit Thalengen, welche durch steile Felswände begrenzt erscheinen, längs der Thallinie, die je weiter in Ost, immer bedeutendere, nach allen Weltgegenden streichende plötzliche Krümmungen zeigt. Bis nach Margičani hinab, auf welcher Strecke die Wendungen der Thalrichtung sowohl als die Verengungen nicht so sehr bedeutend sind, verfolgt die Strasse von Iglò nach Kaschau den Lauf der Hernath. Von Margičani abwärts ist nur noch ein etwa eine halbe Meile langer Weg bis zur Phönixhütte an der Hernath vorhanden. Von da abwärts bis zur Mündung der Belá bei Hámor nördlich in die Hernath ist die Hauptthalstrecke gänzlich unwegsam, und nur auf Gebirgspfaden stellenweise die Thalsohle zu erreichen. Von der Mündung der Belá abwärts ist allerdings längs der Hernath ein Fahrweg offen, doch wird derselbe durch felsige Ufer sehr oft gezwungen von einer Thalseite auf die andere zu übertreten, wobei der Fussgeher, da Brücken fehlen, genöthigt ist, den Hernath zu durchwaten, oder auf steilen mühsamen Wegen die felsigen Partien umzugehen, um die weiteren zugänglichen Theile des Thales erreichen zu können.

Weiter abwärts findet man drei muldige Erweiterungen des Hernath-Thales, durch Einengungen der Thalwände unterbrochen und von einander getrennt. In der westlichsten dieser Mulden, in ruhiger und stiller Abgeschlossenheit liegt der Ort Alt-Ružin (Ó-Rusin), in den beiden östlicheren die Orte Malá- und Velká-Lodčiná.

Alle drei Orte sind unter sich durch einen wohl fahrbaren Weg verbunden, doch mit der Aussenwelt sind sie nur mittelst des eben zerstörten Weges längs der Sobotnica in der Richtung nach Eperjes mittelst eines brückenlosen Weges längs der Hernath mit Kisag und mittelst eines kaum fahrbaren Weges über den Bukovina-Berg mit den Orten Sokoli, Mala-Veska und Kavečani, und diese indirect mit Kaschau in Verbindung. Die Kaschau-Oderberger Bahnlinie soll diesen Theil des Hernath-Thales dem Reisenden zugänglicher machen, dessen malerisch schöne Gegenden leider eines Hauptreizes entbehren. Das Wasser des Hernath an sich schon schlammig, da die von Norden her kommenden Zuflüsse aus dem Karpathensandstein-Gebiete stammen, wird stets durch die Werkwässer der Schmöllnitz und Göllnitz unangenehm okergelb gefärbt.

Die Wasserscheide zwischen dem Wassergebiete des Sajó und der Bodva zweigt sich von der südlichen Wasserscheide der Hernath in der Gegend südlich von Schmöllnitz und Stoss vom Berge Csükerész ab und zieht innerhalb unseres Gebietes über den Lötör-Berg und über den Sattel im Osten bei Barka auf den Alsóhegy, den südlichen Theil des Aufnahmsterrains in zwei Hälften theilend. Hiervon gehört die westliche Hälfte dem Wassergebiete des Sajó an. Der Sajó selbst verlauft nur auf der kurzen Strecke von Velká-Poloma über Rosenau bis Berzéte im Gebiete, und es mündet in denselben bei Velka-Poloma die Sūlová, bei Rosenau das Rosenauer Thal, bei Berzéte vom Osten her die Čeremošna, vom Westen her der Geneser Bach. Östlich vom Csükerész-

und Lötör-Berg liegt das Wassergebiet der Bodva. Die Bodva, aus der Gegend von Stoss und Metzenseifen über Jász und Sepsi fliessend, vereinigt sich erst ausserhalb unseres Gebietes mit ihren Hauptzuflüssen, dem Pánovcer und dem Ida-Bach.

Die höchste Höhe des Aufnahms-Terrains bildet ohne Zweifel der Volovec auf der südlichen Wasserscheide des Hernath, im Norden von Rosenau bis zu einer Seehöhe 4020 W. F. aufragend. Der niederste gemessene Hügel des Gebietes ist der Szál-Berg (Sácza, O.) mit 978 W. F. Meereshöhe. Die Erhabenheiten und Vertiefungen des Terrains schwanken daher zwischen 800—4000 Fuss Seehöhe, und erreicht somit keine der Höhen die alpine Region.

Das ganze Aufnahmsterrain bildet ein natürliches Waldgebiet; doch sind schöne wohlgehaltene Waldungen im Ganzen eine Seltenheit. Theils durch wirklichen Bedarf an Brenn- und Bauholz, theils aber durch die nach und nach bei vielseitigem Verfalle der Bergbaue sich entwickelnde Tendenz, Acker- und Wiesengrund zu erwerben und durch Bewirthschaftung des Bodens das zu ersetzen, was der Bergbau nicht im Stande ist zu geben, sind grosse Theile des Gebietes theils entwaldet, die Gehänge der Berge mit Wiesen und Äckern bedeckt, theils die Wälder so devastirt, dass der Bedarf der Holzkohlen theilweise schon aus namhaften Entfernungen herbeigeschafft werden muss.

Das Gebirge selbst, soweit es aus krystallinischen Schiefern besteht, zeigt vorherrschend abgerundete Formen, jedoch meist steiles Gefälle der Gehänge. Felsige Partien sind ausschliesslich fast nur in den Kalk- und Dolomit-Gebirgen zu treffen. Das Kalkgebirge, namentlich der Alsó-Hegy und das Kalkplateau im Südosten von Jászó, gegen Torna ist dadurch ausgezeichnet, dass es die bekannten Terrainsformen des Karstes sehr charakteristisch entwickelt zeigt. Mit steilen Wänden fällt dieses Gebirge nach allen Seiten ab und ist auf dessen Hochplateau besäet mit Trichtern und Dollinen. Sehr schön entwickelt sieht man diese Erscheinung sowohl auf dem verlassen gewesenen, neuerdings wieder einigermassen restaurirten Wege der von Barka über den Alsó-Hegy nach Szadellö und Torna führt, nicht minder gut längs der Poststrasse von Almás nach Hárskút und Rosenau. Dem Dolomit-Gebirge fehlt diese Eigenthümlichkeit.

Die Thalsohlen des ganzen Gebietes sind vorherrschend sehr enge. Hügelland ist nur östlich von Jászó und Sepsi und im Kessel von Rosenau in namhafterer Ausdehnung entwickelt. Ebene fehlen dem Gebiete gänzlich.

In einer Gegend, in welcher die namhaftesten Metallbergbaue und Hütten von Oberungarn liegen, wie: die ärarischen Bergbaue zu Schmöllnitz und Arany-Idka, dann die Bergbaue der „oberungarischen Waldbürgerschaft“ zu Göllnitz, Szlovinka und Kotterbach[1]), ferner die Stephanshütte und Phönixhütte, die die in letztgenannten Bergbauen gewonnenen und zugeführten Erze verarbeiten, ist wohl von vorne herein zu erwarten, dass die Verkehrsmittel, Strassen und Wege in entsprechender Weise entwickelt vorhanden sind.

[1]) Gustav Faller: Reise-Notizen über einige wichtigere Metallbergbaue Ober-Ungarns. Berg- und Hüttenm. Jahrb. 1867, XVII, p. 128.

Die wichtigste Hauptstrasse der Gegend zieht durch den nordöstlichsten Theil des Gebietes, von Kaschau nordwestlich über den Javornik nach Bela und Hámor, dann über den Folkmarer Berg (Dubový Hrb) nach Folkmar, Jekelsdorf, Margičani, nach Krompach, Wallendorf und Leutschau. Auf der Strecke Kaschau-Folkmar hat diese Strasse zwei sehr ansehnliche Höhenpässe zu übersteigen.

Die zweite ebenso wichtige Verbindung zieht von Nord in Süd, längs der westlichen Grenze des Aufnahmsgebietes von Leutschau nach Igló über Vordere-Hütten, Kl. und Gr. Hnilec, nach Poloma und Rosenau, und führt einerseits über Rima-Szombath nach Losoncz anderseits über Putnok nach Miskolcz.

Diese Strasse hat drei ansehnliche Gebirgspässe zu übersteigen, und zwar den zwischen Vorder Hütten und Kl. Hnilec, ferner den Grainar-Berg zwischen Kl. und Gr. Hnilec, endlich den Sulovapass zwischen Gr. Hnilec und Poloma. Sie wird bei Rosenau von der Strassen-Linie Dobschau-Torna gekreuzt, welche südöstlich von Rosenau zwischen Hárskut und Almás das Kalkplateau des Alsó-Hegy zu übersteigen hat.

Eine dritte Strasse verbindet Schmöllnitz über Stoss, Metzenseifen, Jászó und Sepsi einerseits mit Torna, anderseits mit Kaschau, und hat gleich südöstlich bei Schmöllnitz den Stosser-Berg zu passiren.

Eine vierte Strasse mit vorherrschend westöstlicher Richtung verfolgt von Kl. Hnilec den Lauf der Göllnitz über Wagendrüssel, Schwedler, Einsiedl, Göllnitz nach Jekelsdorf, die Verbindung zwischen den erstgenanten beiden Hauptstrassen und der Schmölnitz-Sepsier Strasse herstellend.

Ausser diesen Hauptstrassen sind noch zahlreiche Verbindungsstrassen, die alle fast durchwegs sehr hohe Pässe zu übersteigen haben, vorhanden.

Von den letzteren seien erwähnt: die Verbindungsstrasse von Hámor über Opaka nach Arany-Idka, der Weg von Göllnitz und Hüttengrund über den blauen Stein nach Metzenseifen, die Verbindung von Schmöllnitz nach Krasnahorka und Rosenau, der Weg von Schwedler über Závadka nach Neudorf, die Strasse von Krompach über Porács und Kotterbach nach Neudorf, der Weg von Göllnitz nach Slovinka, und die Verlängerung der Göllnitz-Thalstrasse nordöstlich über Bistra nach Eperjes.

Trotz diesen ausserordentlich zahlreichen Verbindungen ist für den fremden Reisenden das Aufnahmsterrain schwer zugänglich. Leutschau, Eperjes, Kaschau, Miskolcz und Losoncz sind die Endpunkte regelmässiger Verbindungen, von welchen aus man bei der Bereisung der Gegend an eigene Gelegenheiten angewiesen ist. Wenn man aus dem Zustande der Gasthäuser auf den Fremdenverkehr schliessen kann, so ist der letztere wohl gleich Null.

Der Zustand, in welchem sich die Strassen des Gebietes, mit nur geringen Ausnahmen, befinden, entspricht keinesfalls den Forderungen, die man bei der Terrainsbeschaffenheit und dem Vorkommen von Strassenmateriale an dieselben stellen darf.

Ja es gibt in diesem Gebiete Strassenstrecken, wie die von Gr. Hnilec, das Göllnitzthal abwärts bis Wagendrüssel, die so schlecht sind, wie man sie kaum sonst noch fahren kann und die sich dem Gedächtnisse jedes Reisenden unverwüstlich einprägen.

Uebersicht der Verbreitung der Formationen im Gebiete.

Wenn man von Süden herkommend auf der Strasse von Rosenau nach Igló das Gebiet verquert, oder wenn man von Sepsi über Metzenseifen, Schmöllnitz, Einsiedl Porács durch das Galmus-Gebirge an den Hernath einen Durchschnitt begeht, so fällt dem Beobachter eine grössere Aehnlichkeit des Aufnahmsgebietes, als irgend eines andern Theiles der Karpathen mit den Alpen in sofern auf, als eine breite Zone von krystallinischen Schiefern, die von W. in O. streicht, die Mitte, überhaupt den centralen Theil des Gebietes einnimmt, und sich an diese, wie an die Centralkette der Alpen, im Norden das Galmus-Gebirge, im Süden das Gebirge zwischen Rosenau, Torna und Jászó als Kalkzonen anlehnen.

Bei weiterer Begehung erst wird es klar, dass in dem Aufnahmsterrain, ausser dem grossen Massiv von krystallinischen Schiefern, das zwischen den Orten Rosenau, Gr. Hnilec, Wagendrüssel, Krompach, Göllnitz Tökés und Jászó ausgedehnt ist, im nordöstlichsten Theile des Gebietes ein zweites kleineres Massiv von krystallinischen Schiefern vorhanden sei, welches aus der Gegend von Kaschau nordwestlich bis auf den Berg Branisko (Kirchdrauf O.) ausgedehnt, und im Aufnahmsgebiete, sowohl längs des Hernath bei Klukniava, Margičani, Malá Lodčina und im Durchschnitte der Sobotnica, als auch nördlich bei Belá und Hámor und im Wassergebiete des Csermely-Thales aufgeschlossen ist. Es wird zweckdienlich sein, das grössere Massiv der krystallinischen Schiefer des Aufnahmsterrains nach dem höchsten Berge desselben: das Massiv des Volovec, das kleinere: das Massiv des Branisko zu nennen.

Es ist vor Allem interessant, die eigenthümliche Entwicklung der Grenzregion zwischen diesen beiden Massiven ins Auge zu fassen. Diese Grenzregion ist auf der Strecke von Kaschau über den Javornik nach Belá, Hámor, Jekelsdorf und Krompach, also längs der Hauptstrasse des Gebietes aufgeschlossen und bildet eine etwa 2000 Fuss breite Zone, die aus dreierlei Gesteinen zusammengesetzt ist. Das älteste Gestein dieser Grenzzone ist ein grüner dioritischer Schiefer, der auf den Gesteinen des Volovec-Massivs conform lagert, und nur in der südwestlichen Hälfte dieser Grenzzone ansteht. Die andere Hälfte der Grenzzone besteht aus nur local an den Tag tretenden Conglomeraten und Thonschiefern, die ich der Steinkohlenformation zurechne, und aus vorherrschenden schiefrigen, talkigen Gesteinen, die das karpathische Rothliegende vertreten; jedoch ist es merkwürdig hervorzuheben, dass während die Thonschiefer und Conglomerate der Steinkohlenformation beiderseits vom Zuge des rothliegenden Schiefers vorkommen, und diesen Zug unterteufend und einhüllend auftreten, man die grünen dioritischen Schiefer nur südwestlich von diesem Zuge anstehend findet und dieselben an der Grenze gegen das Branisko-Massiv fehlen. Es ist noch das Vorkommen von Serpentin und von einem eigenthümlichen felsitischen Gestein, das ich mit der Melaphyr-Farbe auf der Aufnahmskarte ersichtlich gemacht habe, in dieser Grenzzone hervorzuheben.

Die Schichtenstellung in der Grenzzone die von NW. in SO. streicht ist durchwegs sehr steil und fallen die Schichten vorherrschend in SW. Doch ist auch ein Einfallen in NO. zu bemerken, welcher für eine mul-

dige Lagerung wenigstens der Gesteine der Steinkohlenformation und des Rothliegenden spricht.

Diese ehedem muldige Lagerung der Schichten der Grenzzone wurde nach der Ablagerung des Rothliegenden erst so namhaft gestört. Denn die Trias-Ablagerungen, die zunächst der Grenzzone zwischen dem Folkmarer Berg und der Zeleznà (Hámor und Belá SW.) auftreten, zeigen eine fast horizontale, und von der des darunter liegenden Gebirges gänzlich abweichende Lagerung ihrer Schichten, welcher Umstand deutlich dafür spricht, dass in den Karpathen zwischen die Ablagerung des Rothliegenden und der Trias eine bedeutende Störung der Schichten fällt, in Folge welcher die Trias eine selbstständige Verbreitung zeigt, die von der des Rothliegenden abweicht.

Aus dieser Skizze der Beschaffenheit der Grenzzone geht die Thatsache hervor, dass die beiden Massive des Aufnahmsterrains vor der Ablagerung der Trias, und zwar schon zur Zeit der Steinkohlenformation von einander getrennt als inselförmige Emporragung vorhanden gewesen sind, dass somit die Karpathen auch noch in diesem östlichen Theile derselben den ihnen eigenthümlichen Charakter behalten, ihre inselförmig emporragenden krystallinischen Gebirgskerne die mehr oder minder vollständig umringt und umgeben sind von jüngeren Gebirgen.

Auf diese Umgebung der beiden Massive durch jüngere Ablagerungen will ich zunächst die Aufmerksamkeit des freundlichen Lesers lenken.

Das Volovec-Massiv ist zunächst längs der Grenze gegen das Branisko-Massiv und dann längs der nördlichen eigenen Grenze, von Göllnitz über Žakarovce, Slovinka, Wagendrüssel bis Gr. Hnilec umgeben und überlagert von einem Zuge der schon erwähnten grünen dioritischen Schiefer, welcher etwa 1—2000 Klafter breit ist. Diese grünen Schiefer fehlen auf der Südgrenze des Volovec-Massivs.

Längs der N.- und NO.-Grenze dieses Massivs folgen über den grünen Schiefern die Schiefer, Sandsteine und Conglomerate der Steinkohlenformation, die, wie schon erwähnt, in der Grenzzone nur stellenweise auftreten, auf der Strecke aber von Krompach über Porács, Kotterbach, Závadka und Kl. Hnilec einen continuirlichen Zug bilden, der bei Závadka und an der Westgrenze der aufgenommenen Karte eine Breite von 500—1000 Klafter besitzt.

Längs der Südgrenze des Volovec-Massivs, von Metzenseifen über den Szarvas-Berg nach Kovácsvágas, Dernö, Krasnahorka, Rosenau, bis auf den Sattel nach Csetnek, folgen unmittelbar über den krystallinischen Schiefern die Gesteine der Steinkohlenformation mit einem südlichen Einfallen.

Ueber den Gesteinen der Steinkohlenformation findet man längs der nördlichen und nordöstlichen Grenze des Volovec-Massivs die Schiefer und Sandsteine des karpathischen Rothliegenden, die längs der Südgrenze desselben Massivs fehlen.

Die über diesen älteren Gesteinen folgenden nächst jüngeren Ablagerungen gehören der Trias an. Sie sind an die äussersten Flanken des Volovec-Massivs zurückgedrängt, in kleine einzelne nicht zusammenhängende Massen zerrissen, und erscheinen auf mehreren Stellen in übergreifender Lagerung, wodurch eine Veränderung der Niveauverhältnisse

der Gegend, unmittelbar vor ihrer Ablagerung gekennzeichnet wird. An der Nordgrenze des Volovec-Massivs findet man die Triasablagerungen zunächst im Gebirge Kopanice, im Westen von Neudorf (Igló) als Fortsetzung des Kalkgebirges von Stracena, in einer ausgedehnteren Masse. Ferner findet man einzelne Triaskalkmassen aus der Gegend des Bades „am Stein" über Teplicska gegen Vorder-Hütten zerstreut auf dem Sandstein und Schiefer des Rothliegenden aufgelagert. Weiter östlich erhebt sich das Galmus-Gebirge als ein ansehnliches Kalk und Dolomit-Gebirge, welches aus der Gegend südlich von Marksdorf, nördlich von Kotterbach und Porács bis in die Nähe von Krompach ausgedehnt ist.

An der Südgrenze des Volovec-Massivs dehnt sich ein sehr ansehnliches Kalkgebirge zwischen den Orten Rosenau, Jászó, Szendrö und Rima-Bánya aus, von dessen einzelnen Theilen: der Plešivska-Hora und dem Silicer Plateau die Ausläufer bis Berzéthe und Hárskút vordringen oder auch ganze Gebirgstheile wie der Alsóhegy und das Kalkgebirge im Osten von Jászó und Sepsi, dem Aufnahmsgebiete angehören.

Auch längs der Grenzzone gegen das Branisko-Massiv kommen Trias-Ablagerungen vor, und zwar zunächst die schon erwähnten im SW. von Belá und Hámor, dann noch kleine isolirte Kalkpartien, wie am Dubový Hrb (Hámor NW.), auf der Šibenná, (Folkmar O,) Malá-Hura (Folkmar NW.), auf der Vapenná- und Čartová-Skala (Jekelsdorf NW.).

Nach dieser Uebersicht ist das Volovec-Massiv in der That rundum und ebenso vollständig von jüngeren Ablagerungen umringt, als irgend ein anderes Massiv krystallinischer Schiefer der Karpathen. Am wenigsten vollständig und ausgesprochen ist diese Umlagerung längs der ausserhalb meines Aufnahmsgebietes liegenden Westgrenze des Volovec-Massivs; doch auch hier sind die Ueberbleibsel der ehemals vollständigeren Abgränzung gegen das Tresnik-Massiv, bei Dobschau und südlich, sowohl in triassischen als auch solchen Ablagerungen erwiesen, die der Steinkohlenformation zugerechnet werden [1]).

Das Massiv des Branisko ist von NW. in SO. sehr in die Länge gezogen, und weniger hoch über die Meeresfläche erhoben, indem einer der höchsten Berge des Massivs, der Pokriva-Berg (Belá N.) nur 2778 Fuss M. H. besitzt.

Dem Branisko-Massiv fehlen die grünen Schiefer. Die über dem krystallinischen Schiefer zunächst folgenden Gesteine gehören der Steinkohlenformation an und sind nur in der Grenzzone gegen das Volovec-Massiv vorhanden. Erst die Gesteine des Rothliegenden bilden eine fast continuirliche Einfassung des Branisko Massivs. Von den darüber lagernden Triasablagerungen sind fast nur die Dolomite entwickelt. Diese sind längs der NO.-Grenze des Massivs, von der Černahora (Margičani N.) über den Branki-Berg, und längs dem Sobotnica-Thale bis zum Tlustá-Berg in einem ansehnlichen Gebirgs-Zuge entwickelt und bedecken, eine ausgedehnte Masse bildend, das Massiv zwischen dem Hernath- und dem Csermely-Bach, indem sie das Gebirge der Bukovina, das südlich von den Orten Malá und Velká-Lodčina liegt, zusammensetzen.

---

[1]) F. Freih. v. Andrian: Umgebungen von Dobschau- Verh. der k. k. geol. Reichsanst. 1867, p. 257.

Das Dolomitgebirge der Bukovina ist dadurch ausgezeichnet, dass demselben die einzige Spur von muthmasslich liassischen Kalken die in meinem Aufnahmsterrain bemerkt wurde, angehört. Diese Kalke stehen in einem sehr schmalen Zuge zwischen dem Pokriva-Berg und dem Dubovy Hrb nordöstlich bei Hámor an.

Zur Vervollständigung dieser Uebersicht der Verbreitung der Formationen im Aufnahmsgebiete gehört noch die Mittheilung, dass sowohl vom Norden als auch von Süden her jüngere und zwar tertiäre Ablagerungen in das Gebiet eingreifen und hier theils ihre südliche, theils nördliche Grenze erreichen.

Von Norden her greifen die ältertertiären Ablagerungen des Karpathen-Sandsteins und zwar aus der Gegend von Leutschau bis an das Kalkgebirge der Kopanice, an das Galmus-Gebirge, und nach Kluknava, aus der Gegend von Eperjes bis nach Klemberg, Sedlice und Ruské-Peklani.

Vom Süden und Westen her reichen jungtertiäre Ablagerungen bis in die beckenförmige Thalerweiterung bei Rosenau, und von Sepsi und Kaschau bis Jászó, Metzenseifen, Nováčani, Hilyó und Tökés herauf.

Längs der Bodva von oberhalb Sepsi an herab, dann längs der Ida von Sácza an abwärts sind terrassirte Schottermassen anstehend, die sich wohl, dieser Form wegen als Terassen-Diluvium auffassen lassen. Viel schwieriger ist die Altersbestimmung von Schottermassen in den zum Wassergebiete des Hernath gehörigen Thälern. Sie sind nicht terassirt, und bilden abgerundete Gehänge und Hügel. Versteinerungen sind in ihnen nicht bekannt geworden. Es ist möglich dass sie ältere Thal-Alluvien sind aus einer Zeit, in welcher manche der Thalengen des Hernath bis auf das heutige Niveau hinab noch nicht offen standen. Auch Erscheinungen wie die an der Mündung der Sobotnica können theilweise Veranlassung zu ihrer Ablagerung gegeben haben.

Die eozoischen Gesteine des Volovec-Massivs.

Das Hauptgestein dieses Massivs ist der Thonglimmerschiefer (Phyllit, Urthonschiefer, Schistit), ein grünlichgrauer oder dunkelgrauer bis schwarzer Schiefer, häufig graphitisch abfärbend, mit selten ausgezeichneter, häufig unvollkommen schieferiger Structur, nicht selten gefältelt, auf den Spaltungsflächen oft seidenglänzend oder matt.

Die mitgebrachten Stücke dieses Gesteins stimmen vollkommen mit Stücken des Thonglimmerschiefers vom Ennsthale.

Dieser Thonglimmerschiefer übergeht vielfach in Gesteine, die ein abweichendes Aussehen darbieten. Zunächst und sehr häufig entwickelt sich aus dem Thonglimmerschiefer ein krystallinischer Thonschiefer, der eine weniger zerknitterte Schichtung und eine ausgezeichnetere Spaltbarkeit besitzt, ganz dunkelgrau oder schwarz ist, und nicht selten Lagen von weissem Quarz enthält. Letztere bestehen aus krystallisirtem Quarz und zeigen vielfach Drusenräume, in welche die Spitzen der Quarzkrystalle hineinragen. Auch sind nicht selten die mit der Schichtung des Gesteins parallelen Lagen des Quarzes durch Klüfte von ganz derselben Beschaffenheit untereinander in Verbindung, so dass

es wohl ausser Zweifel steht, dass der Quarz im Thonschiefer erst nachträglich ausgeschieden wurde.

Aeusserst selten nur ist im Gebiete des Volovec-Massivs der Uebergang des Thonglimmerschiefers in **körnigen Kalk** zu beobachten. Aehnlich wie der Quarz im Thonschiefer erscheint der Kalk in Schichten und Linsen im Thonglimmerschiefer, und bildet dann einen von Glimmer- und Quarzlagen sehr verunreinigten Kalkstein, der nur am Fusse der Bukovina, Schmöllnitz W. im obersten Theile des Schnellenseifen-Thales und im Hohlwege westlich an der Amalgamation in Schmöllnitz gefunden wurde.

Sehr häufig, fast in der Regel ist im Gebiete des Volovec-Massivs die Beobachtung zu machen, dass der Thonglimmerschiefer Feldspath in sehr feinkörnigen, fast dichten Aggregaten aufnimmt, und in Folge dessen zu einem gneissartigen Gesteine wird, welches man zweckmässig mit dem üblichen Namen **Phyllitgneiss** bezeichnen könnte. Mit dem Auftreten des Feldspathes im Thonglimmerschiefer ist ferner eine weitere, wie es scheint den Karpathen eigenthümliche Erscheinung verbunden, dass nämlich sobald der Feldspath im Gestein so häufig ist, dass dasselbe in Folge dessen eine lichtere Farbe zeigt, gleichzeitig auch der Quarz häufiger und zwar porphyrartig eingewachsen und in Krystallen ausgebildet auftritt deren vier- oder sechsseitige Querschnitte, gar nicht selten zu beobachten sind.

Ich habe früher schon auf diese Gneisse mit porphyrartig eingewachsenen Quarzkrystallen, aus dem Vepor-Gebirge des Granthales [1]) die Aufmerksamkeit der Geologen gelenkt. Im Volovec-Massiv sind sie eine gewöhnliche sehr häufige Erscheinung.

Man kann zwei Varietäten dieses Gesteins unterscheiden. Die eine davon möchte ich **porphyrartigen Thonglimmerschiefer** nennen, ein Gestein, welches vom Thonglimmerschiefer nur darin verschieden ist, dass es eben Feldspath und besonders häufig Quarz porphyrartig eingewachsen enthält. Im äusseren Ansehen ist es vom Thonglimmerschiefer nur durch eine gneissähnliche flaserige Structur verschieden. Diese Varietät wechselt beständig mit dem Thon limmerschiefer, und ist mit letzterem so innig verbunden, dass sie mir bgde untrennbar erschienen, und ich sie zusammen mit einer Farbe bezeichnete.

Die zweite Varietät ist nach ihren Bestandtheilen ein Gneiss, den ich hier **Karpathen-Gneiss** nennen werde, der sich vom gewöhnlichen Phyllit-Gneiss durch die porphyrartig eingewachsenen Quarz-Krystalle auszeichnet, die in der Weise wie im Rhyolith in demselben auftreten. Der Karpathen-Gneiss erscheint in untergeordneten Einlagerungen im Thonglimmerschiefer, gehört somit dem letztgenannten an und bildet mit demselben eine einzige Formation, das jung-eozoische Gebirge der Karpathen.

Der Karpathen - Gneiss zeigt an verschiedenen Stellen seines Vorkommens ein verschiedenes äusseres Ansehen.

In der Regel ist das Gestein lichtgelblichgrau und enthält in der vorherrschenden Quarzfeldspathmasse die porphyrartig eingewachsenen Quarzkrystalle und sehr wenig, silberweissen oder licht gelblichgrün-

---

[1]) Jahrb. d. geolog. Reichsanst. 1868, XIII, pag. 346.

lichen Glimmer (Ostrý-Wrch bei Göllnitz W., Malá-Huttná nördlich von den kl. Eidechsen-Gruben). Der Feldspath erscheint meist in sehr feinkörnigen Aggregaten, seltener in kleinen glashellen Krystallen, die wohl dem Oligoklas angehören dürften, doch gelang es mir nicht an diesen die charakteristische Zwillingsstreifung zu entdecken. Das Gestein enthält nicht selten 2—3 Linien mächtige Gänge von derbem Quarz. In der Nähe der Amalgamation, nördlich bei Schmöllnitz, findet man den Karpathen-Gneiss durch und durch verquarzt, dass er einem Rhyolith ähnlich erscheint. In diesem Falle ist das Gestein ähnlich wie der Forellenstein von Gloggnitz gefleckt, doch sind im verquarzten Karpathen-Gneiss diese Flecke rundlich und bestehen aus Anhäufungen feiner schwarzer oder dunkelbrauner Glimmerschüppchen. Der betreffende Felsen von gefleckten Karpathen-Gneiss zeigt ein Südfallen seiner Schichten und ist von steil in Nord einfallenden Klüften durchsetzt.

Neben dieser auffallenden Ausbildungsform des Karpathengneisses sind noch solche zu treffen, die zwischen dieser und dem porphyrartigen Thonglimmerschiefer in der Mitte stehen.

Diese enthalten neben den gewöhnlichen Bestandtheilen, ausser dem silberweissen oder lichtgrünlichen Glimmer auch noch dunkelgrünen, dunkelbraunen und schwarzen Glimmer, in kleinen Schüppchen. Der Glimmer sammelt sich bald in continuirlichen Flächen, bald nur in mehr oder minder ausgedehnten Flecken und Flasern. In dieser Form ist das Gestein mehr oder minder dunkel grünlichgrau und flaserig.

Es sei hier beigefügt, dass ein Stück dieses Karpathen-Gneisses, das am Eingange in den Markscheider-Grund bei Schmöllnitz, im rechten Gehänge unterhalb des Wasserstollens gesammelt wurde, einen Geschiebeähnlichen Einschluss enthielt von einem zweiten feinkörnigeren Karpathen-Gneisse. Der Einschluss, auf dem Formatstücke zur Hälfte enthalten, ist 4—5 Linien dick, etwa 3 Zoll breit und lang, links unten stumpf zugeschärft und abgerundet.

Auch der Granit fehlt dem Volovec-Massiv nicht. Es ist diess ein Pegmatit bestehend aus silberweissem Glimmer, grauen Quarz und gelblichem Orthoklas. Derselbe hält die Mitte ein zwischen grob und feinkörnigem Granit und enthält sehr selten Turmalin als accessorischen Bestandtheil.

Der körnige Kalk ist eine grosse Seltenheit im Volovec-Massiv. Derselbe ist grau oder bläulichgrau und mattschimmernd, so dass man ihn für Dolomit halten möchte; doch brauset er mit Säuren und soll einen ausgezeichneten Ätzkalk liefern.

Noch seltener sind Hornblendegesteine in diesem Gebiete. Es ist uns ein hiehergehöriges Gestein nur in losen abgerollten Stücken am Wege bekannt geworden. Ein zweites Vorkommen gehört dem Ostry-Vrch bei Göllnitz an.

Aus diesen Gesteinen ist nun der Volovec-Massiv folgendermassen zusammengesetzt.

Der gewöhnliche und porphyrartige Thonglimmerschiefer bilden das herrschende, die Hauptmasse des Gebirges bildende Gestein.

Diesem ist zunächst der krystallinische Thonschiefer untergeordnet, und kommt in sich vielfach wiederholenden Einlagerungen darin vor. So namentlich auf der Kloptanne, wo derselbe dem grauen Thon-

glimmerschiefer in einer etwa 20 Klftr. betragenden Mächtigkeit eingelagert erscheint. Seine Schichten sind sehr steil aufgerichtet und fallen im Nordgehänge der Kloptanne steil in NO., während sie an der Pyramide steil in SO. verflächen. Weder längs dem Schmöllnitzer Thale, noch auf dem Wege von Rauberstein in NW. hinab wurde dieser Thonschiefer verquert, wornach die Ausdehnung desselben im Streichen eine nur geringe sein kann. Eine zweite ähnliche Stelle, wo der schwarze krystallinische Thonschiefer ansteht, ist die Spitze des Goldenen Tisches im NW. bei Schmöllnitz. Von der Bukovina vom Süden herkommend, verquert man erst den Karpathengneiss der Bukovina und findet genau auf der Spitze des Goldenen Tisches den Thonschiefer. Am Wege, den ich einschlug, um den körnigen Kalk des Altwasser-Thales im Ostgehänge des Paternoster-Berges kennen zu lernen, hatte ich im Thale unten erst den Karpathengneiss der Bukovina, dann im Liegenden desselben den Thonglimmerschiefer, welchem der körnige Kalk, in einer etwa 50 Klftr. hoch und 15—20 Klftr. breit aufgeschlossenen Linse eingelagert ist, welche unten im Thale nicht ansteht, sondern erst etwa 40 Klftr. über der Thalsohle im Gehänge des Thales in einem Steinbruche entblösst erscheint. Am Rückwege vom Kalk schlug ich den Fusssteig durch den Breitengrund hinauf zum goldenen Tisch ein und fand an der Grenze des Thonglimmerschiefers gegen den Karpathen-Gneiss als Fortsetzung des Thonschieferlagers am Goldenen Tisch eine schmale Einlagerung desselben anstehen. Diese Einlagerung muss somit auf der Strecke von Breitengrund zum Hauptthale von Altwasser ihr wirkliches Ende erreichen.

Beide Fälle zeigen hinreichend die geringe Mächtigkeit, Ausdehnung und Unterordnung des Thonschiefers, dem Thonglimmerschiefer. Ähnliche unbedeutende Einlagerungen des krystallinischen Thonschiefers habe ich noch auf folgenden Orten beobachtet. Längs der Hauptstrasse von Hnilec nach Rosenau und zwar südlich vom Jägerhause von Sulova; dann am Wege von Rosenau und Csucsom auf den Volovec-Berg in wiederholt bemerkten Vorkommnissen; an der Christofora-Grube im Nordgehänge des Paternoster-Berges östlich oberhalb Stillbach, welche Einlagerung etwas nördlicher liegt, als jene des Goldenen Tisches; im Hangenden der Karpathen-Gneissmasse des Ostrý-Vrch nördlich oberhalb Helcmanovce; endlich auf der Strasse von Hüttengrund nach Metzenseifen am Nordabfalle des Passes wiederholte Einlagerungen des Thonschiefers die in der Streichungsrichtung des auf der Kloptanne anstehenden Thonschiefers liegen.

Von diesen geringen Vorkommnissen des Thonschiefers macht jener krystallinische Thonschiefer eine Ausnahme, welchen man in der Thalsohle bei Schmöllnitz zweimal verquert, und in welchem der graue erzführende Schiefer zu Schmöllnitz eingelagert [1]) ist. In westlicher Richtung wurde dieser Thonschiefer in einem etwa 500 Klftr. breiten Zuge, auf den Hekerova-Berg und an die Quellen des Schnellenseifen-Thales, am Fusse der Bukovina verfolgt. Man findet diesen Thonschiefer nämlich auf der Halde des Wasserstollens (der das Wasser des Schnellenseifner Thales nach Schmöllnitz leitet), in welchem derselbe somit anstehen

[1]) Berg- und Hüttenm. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1857, XVII. p. 194.

muss. Ferner finden wir diesen Thonschiefer anstehend auf dem Wege, der sich von der Hekerova in den obersten Theil des Schnellenseifner Thales herabsinkt. Endlich fanden wir bei weiterem Verfolge desselben Weges in dem Thonschiefer eine Einlagerung von grünlichbraunem Thonglimmerschiefer, der von körnigem Kalke imprägnirt, einen, wie schon oben erwähnt ist, ziemlich unreinen Kalkstein darstellt.

In östlicher Richtung wurde dieser mächtige Thonschieferzug auf dem Wege zum Rauberstein, am Schwalbenhübel gegen den Fichtenhübel hin verquert, und gefunden, dass der östlichere Theil der Constantia-Grubenbaue diesem Thonschiefer angehöre. Weiterhin wurde derselbe Thonschieferzug am Wachthübel längs der Strasse von Metzenseifen nach Hüttengrund und Göllnitz verquert und daselbst eine Spaltung desselben in zwei Theile bemerkt, wovon keiner mehr den zwischen dem Bernseifenbach und Zábawa-Bach verlaufenden Rücken, der begangen wurde, erreicht. Der Zug des Schmöllnitzer Thonschiefers wurde somit auf eine Länge von 10—11.000 Klftr. als ununterbrochen fortsetzend verfolgt.

Nach dem Thonschiefer ist im Thonglimmerschiefer des Volovec-Massivs, der Karpathen-Gneiss am meisten verbreitet.

Zu erst sei das Vorkommen des Karpathen-Gneisses zwischen Uhorna und Krasnahorka, südwestlich von Schmöllnitz erwähnt. In der Umgegend, insbesondere in dem Südgebirge des Volovec sowohl, als auch bei Schmöllnitz, fallen die Schichten des Thonglimmerschiefers steil in Süd. Von Uhorna an längs der Strasse nach Krasnahorka findet man nun den Karpathen-Gneiss stets mit ziemlich steilen Südfallen der Schichten aufgeschlossen und somit eine Einlagerung in Thonglimmerschiefer bilden. Der hier anstehende Karpathen-Gneiss ist grünlichgrau, flaserig und zeigt namentlich auf verwitterten Flächen häufig die Querschnitte der porphyrartig eingewachsenen Quarzkrystalle. Die lichtgelblichgraue Varietät fehlt hier. Dagegen bemerkte ich am Meleghegy an der obersten Strassenserpentine oberhalb Krasnahorka einen grobkörnigen Karpathen-Gneiss, in welchem Orthoklas in Krystallen sehr häufig ist. Das Gestein macht allerdings den Eindruck, als habe man eine Arcose vor sich, die schon den nahen Gesteinen der Steinkohlenformation zuzurechnen sei. Bei sorgfältiger Untersuchung fand ich kein zweifelloses Gerölle und den Quarz in Krystallen darin, und habe es somit als Karpathen-Gneiss in die Karte eingetragen.

Nördlich von dem Uhornaer Karpathen-Gneiss und nördlich von dem Schmöllnitzer Thonschieferzuge liegt die Karpathen-Gneissmasse der Bukowina und des Goldenen Tisches. Auch in der Umgegend dieser Gneissmasse fallen die Schichten des Thonglimmerschiefers nach Süd. So längs dem Schmöllnitzer Thale, auf dem Gebirge Hekerová, im Schnellenseifner Thale und im Altwasser-Thale. Der Karpathen-Gneiss fällt im Altwasser Thale steil in Süd, wird von dem Thonglimmerschiefer, welcher den körnigen Kalk von Altwasser eingelagert enthält, und vom Thonschiefer des Goldenen Tisches unterteuft, von dem durch Schiefer verunreinigten Kalk und krystallinischen Thonschiefer des Schnellenseifner Thales überlagert und bildet somit ebenfalls ein Lager im Thonglimmerschiefer. Weder auf dem Wege vom Volovec über den Kahlenberg zum Volovčik, längs der Hernath-Wasser-

scheide, noch auf dem Wege von Stillbach auf den Sattelberg, Bettlerberg und Paternosterberg wurde eine Spur dieses Gneisses bemerkt. Der Karpathen-Gneiss des Goldenen Tisches muss somit auf der Strecke vom Altwasser Thale hinauf zum Kahlenberg seine westliche Grenze erreichen. Das Mundloch des Wasserstollens im Schnellenseifner Thale ist im Karpathen Gneiss der Bukowina eröffnet. Das Ostende dieser Gneissmasse liegt nordöstlich vom Vogelhübel. Im Schmöllnitzer Thale sieht man keine Spur dieser Gneissmasse, welche zwischen den Waldhütern und der Amalgamation die Thallinie verqueren müsste. Die Karpathen-Gneissmasse der Bukowina und des Goldenen Tisches bildet somit eine linsenförmige Einlagerung im Thonglimmerschiefer von etwa 1000 Klftr. Mächtigkeit und etwa 5000 Klftr. Länge.

Östlich davon im rechten Gehänge des Schmölnitzer Thales, südlich unweit von der Amalgamation, bemerkt man den schon erwähnten Felsen, der aus einem durch und durch verkieselten, dem Rhyolit entfernt ähnelnden Karpathen-Gneiss besteht, mit in Süd fallenden Schichten und steil in Nord einfallenden Klüften.

Auf einer Linie, die von S. in N. verlaufend, die Höhen, Schwalbenhübel, Fichtenhübel (Schmöllnitz O.), Rauberstein, Kloptanne, Kl. Eidechsengruben (Einsiedl O.), das Göllnitzthal bei Helcmanovce verquerend, mit dem Ostry-Vrch (Göllnitz W.) verbindet, liegen fünf verschiedene Einlagerungen des Karpathen-Gneisses im Thonglimmerschiefer vor.

Die südlichste deren bildet den Fichtenhübel (Schmöllnitz O.) und unterlagert den Schmöllnitzer Thonschieferzug. Der Karpathen-Gneiss dieser Masse ist von allen im vorangehenden beschriebenen durch eine dunkle schiefergraue Farbe verschieden. Quarz ist in demselben vorherrschend; Quarz-Krystalle sind vorhanden; Feldspath ist sehr selten und untergeordnet; der Glimmer ist schwarz oder silberweiss, auch ziemlich selten. Die Ausdehnung dieser Masse beschränkt sich auf die Spitze des Fichtenhübels.

Die nächst nördlichere Karpathen-Gneissmasse des Raubersteins besteht aus ähnlichen Gesteinen, wie die des Fichtenhübels, nur ist ihre Ausdehnung sowohl als auch die Mächtigkeit ansehnlicher.

Weiter im Norden folgt die dritte Karpathen-Gneissmasse, die von Einsiedel über die Georgsgruben in die beiden Eidechsengraben östlich fortzieht. Bei Einsiedel ist diese Masse kaum 100 Klftr. mächtig. Nördlich von den Georgsgruben, wo sie ihre grösste Mächtigkeit erreicht, dürfte diese etwa 400 Klftr. betragen. Im Kl. Eidechsengraben beginnt die Gneissmasse etwa 100 Klftr. unterhalb den Eidechsengräben und man erreicht schon vor der Vereinigung der beiden Eidechsengräben die nördliche Grenze der Masse, deren Mächtigkeit hier somit nicht über 250 Klftr. betragen kann.

Im Eidechsengraben, wo diese Karpathen-Gneissmasse am besten aufgeschlossen ist, sieht man im Süden von der Kloptanne abwärts den Thonglimmerschiefer nördlich einfallen, somit den Gneiss unterteufen. An der Südgrenze der Gneissmasse fallen die Gneissschichten sehr steil in Nord, weiter nördlich und thalabwärts fallen sie ebenso steil in Süd.

Nördlich an der Gneissmasse folgt grauer Thonglimmerschiefer mit einem sehr flachen Fallen in Süd, welches bis an die Göllnitz fortwährend gleichmässig anhält.

Der Gneiss dieser Masse ist der typische, lichtgelblich graue Karpathen-Gneiss mit vielen Adern und Nestern von derbem weissen oder graulichem Quarz.

Die vierte Karpathen-Gneissmasse des Dachsenhübel liegt jenseits und nördlich der Göllnitz. Dieselbe ist zwischen Schwedler und Helcmanovce ausgedehnt und bildet vorzüglich den Dachsenhübel nordwestlich bei Einsiedl. Jener Theil dieser Masse, welcher den Steinhübel bei Einsiedl zusammensetzt, ist sehr reich an Quarz. In Folge dessen ragte dieser Gneiss aus dem obgenannten Terrain seiner Umgegend in Felsen empor, die der Verwitterung besser widerstehen. Das Gestein dieser Masse ist der typische lichtgelblichgraue Karpathen-Gneiss.

Die fünfte Masse des Karpathen-Gneisses des Ostrý-Vrch ist aus dem Quellengebiete des Slovinka-Thales, über den Ostrý-Vrch bis in die Nähe des Schlossgrabens bei Göllnitz ausgedehnt und wird vom typischen Karpathen-Gneisse gebildet. Die Masse wurde auf dem Wege von der Kahlenhöhe, auf den Ostrý-Vrch am besten aufgeschlossen gefunden. Die Kahle Höhe besteht aus Thonglimmerschiefer mit südlichem Schichtenfall. Im Liegenden dieses folgt der typische Karpathen-Gneiss und enthält am Fusse des Ostrý-Vrch eine etwa 3 Klftr. mächtige Einlagerung von Hornblende-Gneiss. Der südliche felsige Theil des Ostrý-Vrch besteht noch aus Karpathen-Gneiss, während der nördliche abgerundete Theil dieser Höhe von Thonglimmerschiefer gebildet wird, der den Gneiss unterteuft.

In der Fortsetzung der Streichungsrichtung der Karpathen-Gneissmasse des Ostrý-Vrch, welche die Sohle des Schlossthales nicht mehr erreicht, indem hier nur Thonglimmerschiefer anstehend bemerkt wurde, erhebt sich südlich vom Thurzoni-Schacht eine Anhöhe aus dem umgebenden abgerundeten Terrain, die aus einem eigenthümlichen Karpathen-Gneisse besteht. Seine Grundmasse ist sehr feinkörnig und besteht aus Quarzfeldspath, mit silberweissem, grauem und schwarzbraunem Glimmer in kleinen Schüppchen. In der Grundmasse sieht man neben ziemlich grossen Quarz-Krystallen, gelbliche oder gelblich weisse Flecke, die sich als feinkörnige Aggregate von Feldspath darstellen. Ausserdem sind in diesem Gestein feine, reichlich vorhandene, sehr kleine Punkte zu sehen, die gegenwärtig aus Brauneisenstein bestehen. Ob dieselben vom Schwefelkies abzuleiten seien oder als Reste von Granatkörnern aufzufassen sind, gelang mir nicht zu entscheiden, da das Gestein durch und durch verwittert ist.

Es erübrigt noch das Vorkommen des Karpathen-Gneisses im Gebiete der Koišovska-Hola, zwischen Koišov und Aranyidka mit einigen Worten zu erwähnen.

Das hier herrschende Gestein ist der graue, gefleckte Karpathen-Gneiss. Wir sahen das oben beschriebene Gestein nur in Blöcken und Platten auf der Oberfläche des Terrains herumliegen, die eine Mächtigkeit von 1—3 Fuss besitzen. Da diese Blöcke neben Stücken des gewöhnlichen Thonglimmerschiefers herumliegen, ist man gezwungen anzunehmen, dass der Karpathen-Gneiss im Gebiete von Aranyidka nördlich nur in einzelnen Schichtencomplexen dem Thonglimmerschiefer eingelagert erscheint.

Dem Volovec-Massiv gehört ferner der Pegmatit an. Auf der Strasse von Gr. Hnilec nach Rosenau, sobald man vom erstgenannten Orte das Nordgehänge des Sulová-Gebirges zu ersteigen beginnt, bemerkt man den oben beschriebenen Pegmatit in Blöcken herumliegen auf einem flachen Terrain das aus Thonglimmerschiefer gebildet wird, dessen Schichten in Süd einfallen. Sehr bald darauf sieht man den Pegmatit anstehen, und zwar theils in sehr festen kugeligen Massen, theils in tiefverwittertem Zustande.

Der Pegmatit bildet das nördliche Gehänge der Sulová bis auf die Höhe des Rückens hinauf. Sobald die Höhe des Passes erreicht ist, werden in den Strassengräben Thonglimmerschiefer sichtbar, die flach in Süd einfallend, den Pegmatit überlagern.

Auf dem Wege von Gr. Hnilec nach Wagendrüssel, sieht man noch einmal, bevor die Thalsohle erreicht wird, den Thonglimmerschiefer mit südlich fallenden Schichten anstehend. Der Pegmatit erreicht nirgends mehr die Thalsohle der Göllnitz obwohl er zweimal ganz nahe an dieselbe herantritt, und ist weiter östlich fortwährend im mittleren Theile des Nordgehänges der Sulová anstehend. Die letzten Blöcke des Pegmatits bemerkt man in Ost fortschreitend am Ausgange und in der Thalsohle des Surovec-Baches, wornach der Pegmatit am Wagendrüsseler Sattel (Čisový Grúň NO.) das Ostende seiner Verbreitung erreichen dürfte. Das Vorkommen des Pegmatits dürfte daher eine Lagermasse bilden, die etwa 5—700 Klafter mächtig ist, und innerhalb des Aufnahmsgebietes eine Länge von nahezu 4000 Klafter erreicht.

Bei früherer Gelegenheit wurde bemerkt, dass der körnige Kalk eine sehr seltene Erscheinung sei im Gebiete des Volovec-Massivs. Sämmtliche uns bekannt gewordene Vorkommnisse von körnigem Kalk concentriren sich auf die nächste Umgegend von Schmöllnitz.

In Schmöllnitz wurde uns die Stelle gezeigt, wo man früher in einem Hohlwege, im Westen bei der Amalgamation auf dem linken Gehänge des Thales im Thonglimmerschiefer einen durch Schiefermasse und reichlichen Glimmer ziemlich verunreinigten Kalk gewonnen hat, der gelblich-weisslich und feinkörnig ist. Das Vorkommen zeigte höchstens 2 Klafter Mächtigkeit, und ist jetzt kaum mehr als noch vorhanden anzunehmen, da das brauchbare Materiale herausgenommen, und der kleine Bruch verschüttet ist.

Unter gleichen Verhältnissen ist der körnige Kalk, sowohl östlich von da, nördlich von Golec als auch westlich im Ostgehänge des Vogelhübels bekannt. An beiden Orten ist der Kalk ganz rein, bläulichgrau oder grau und gänzlich schieferfrei.

Das weitere Vorkommen eines vom Schiefer sehr verunreinigten Kalkes im obersten Theile des Wassergebietes des Schnellenseifner-Thales wurde oben schon erwähnt.

Ebenso wurde das Vorkommen des ganz reinen bläulichgrauen Kalkes in Altwasser bei der Besprechung der Karpathen-Gneissmasse des Goldenen Tisches erörtert. Hiermit sind sämmtliche uns bekannt gewordene Kalk Vorkommnisse des Volovec-Massivs erschöpft.

Aus diesen Angaben folgt, dass das Volovec-Massiv eigentlich ein Thonglimmerschiefer-Gebirge sei, in dessen Gebiete mehrere Einlage-

rungen von Karpathengneiss, eine Lagermasse von Pegmatit und einige sehr geringmächtige kleine Linsen von körnigem Kalk auftreten.

Das Streichen der Schichten im Volovec-Massiv ist im westlichsten Theile ein SW. nordöstliches, im mittleren Theile ein westöstliches, im östlichen Theile ein NW. südöstliches. Das Fallen in den entsprechenden Theilen ein südöstliches, südliches und südwestliches. Allerdings sind hiervon häufige Ausnahmen zu finden und in den Aufnahmskarten verzeichnet, doch haben diese Ausnahmen, das Fallen der Schichten in Nord immer nur eine locale Bedeutung.

Hiernach stellt sich somit das Volovec-Massiv gegenüber dem Tresnik-Massiv und dem Branisko-Massiv als ein jüngeres krystallinisches Gebirge dar, dessen Schichten von den genannten Massiven abfallen.

Die eozoischen Gesteine des Branisko-Massivs.

Der im Volovec-Massiv so häufige Thonglimmerschiefer wurde in genau gleicher Beschaffenheit im Branisko-Massiv nur im Gebiete des Csermely-Baches beobachtet.

In den nördlicheren Theilen des Branisko-Massivs, namentlich bei Hámor nördlich dann bei Margičani, und von da einerseits westlich bis Klukniava, andererseits östlich bis Alt-Ružin im Gebiete des Suchý-Vrch, ist ein anderes Gestein als das herrschende zu bezeichnen. Es ist dies der quarzige Glimmerschiefer, der Hauptmasse nach aus derbem Quarz besteht, und in diesem nur noch weisser stark glänzender Glimmer und hier und da auch Feldspath in grösserer oder geringerer Häufigkeit auftritt. Doch ist der Glimmer in der Regel so selten, dass man in den meisten Fällen den quarzigen Glimmerschiefer als einen Quarzfels anzusprechen geneigt ist, der von den jüngeren in der Gegend auftretenden Quarziten sich dadurch unterscheidet, dass er nicht röthlich, sondern grau oder weiss ist, und in ihm nie abgerollte Quarzkörner auftreten.

Der quarzige Glimmerschiefer zeigt in den quarzreicheren Varietäten nicht selten eine zickzackige Fältelung. Im Querbruche solcher gefältelter Stücke sieht man den Quarz grössere und kleinere Massen bilden, die ovale linsenförmige Durchschnitte zeigen. Solche aus dem Gestein herausgenommene Quarzlinsen ähneln oft täuschend wirklichen Quarzgeröllen. Bei den kleineren Linsen sieht man häufig im Querbruch des Gesteins, wie die Quarzmasse an den Kanten der Linse sich sehr allmählig zuschärft, und sich in die Schichtung des Gesteins einfügt, und dann von den andern mehr parallelen Lagen des Quarzes nicht verschieden ist. Am besten sichtbar ist dieses Verhältniss in Gesteinsstücken, die ausser Quarz und Glimmer auch etwas Feldspath enthalten, und in Folge dessen gelblichweiss gefärbt erscheinen. An solchen Stücken lassen sich die Quarzlagen deutlich verfolgen, und ist die Zusammengehörigkeit und Identität der linsenförmigen Quarzmassen und der mehr parallelen Quarzlagen des Gesteins leicht erweisbar.

Der Gneiss des Branisko-Massivs besteht aus Orthoklas, Quarz und wenig silberweissem oder grünlichgrauen sehr auffallend glänzendem Glimmer. An Klüften, Rutschflächen bemerkt man ein matt schimmerndes chloritartiges Mineral, welches diesem eine grünliche Färbung verleiht. Am Zsdob-Berg östlich oberhalb Jeckelsdorf nimmt dieser Gneiss an

seiner Nordgrenze viel Quarz auf, und übergeht in Folge davon allmählig in den ihn unterlagernden quarzigen Glimmerschiefer.

Der Granit des Branisko-Massivs ist jenem Granite der Nižnie-Tatry vollkommen gleich, der sich durch grünliche Farbennuancen des Gesteins auszeichnet (Magurka [1]). Dieser Granit enthält nur einen grünlichen, matten Feldspath, der sehr selten glänzende Flächen zeigt, dann aber mit Sicherheit als Oligoklas erkennbar ist. Ausser dem Oligoklas sieht man in der Gesteinsmasse grauen oder glashellen Quarz und schwarzbraunen oder schwarzgrünen Glimmer.

Aus diesen Gesteinsarten ist das Branisko-Massiv, soweit es innerhalb des Aufnahmsgebietes liegt, folgendermassen zusammengesetzt.

Das herrschende Gestein des Massivs ist der quarzige Glimmerschiefer. Die grösste Ausdehnung desselben fällt in der von mir untersuchten Gegend auf die Strecke von Klukniava über Margičani und die Phönixhütte auf den Suchý-Vrch.

Innerhalb dieses Gebietes tritt der quarzige Glimmerschiefer in der Form des Quarzfelses in zwei langen Zügen an den Tag. Der südlichere dieser beiden Züge wurde vom Südfusse des Suchý-Vrch über Bujanová an die Hernath unterhalb der Phönixhütte, von da auf den Zsdob-Berg und herab zur Hernath östlich bei Margičani, dann von der verfallenen Margita Grube (Margicani W.) im rechten steilen Gehänge der Hernath bis zum Ausflusse des Zimmermannsgrabens (Čartova - Skala N., nicht Kurtova-Skala, wie es in der Specialkarte geschrieben steht) verfolgt. Der zweite Zug hat eine viel kürzere Erstreckung, indem die Felsen desselben nur nördlich von der Mündung des Zimmermannsgrabens im linken Gehänge der Hernath sichtbar sind.

Im Gebiete des quarzigen Glimmerschiefers ist der Gneiss in zwei getrennten Massen anstehend.

Die eine Gneissmasse bildet den Zsdob-Berg und die Bujanova, und ist von Jeckelsdorf östlich fast bis Alt-Ružin ausgedehnt.

Von der zweiten Gneissmasse fällt nur der östlichere Theil in das Aufnahmsgebiet, der den Branki-Berg (Bistra O.) und das Südgehänge der Černa hora einnimmt.

Ferner gehört dem quarzigen Glimmerschiefer der Granit der Sobotnica an. Diese Granitmasse setzt den Postrešansky-Vrch und die Tlusta-Hora zusammen. Zwischen diese beiden genannten Berge fällt die Einthalung der Sobotnica, längs welcher die Granitmasse an sich gut aufgeschlossen erscheint, doch wird sie hier beiderseits von viel jüngeren Gesteinen, die ich dem Rothliegenden zurechne, unmittelbar überlagert.

Der Thonglimmerschiefer, im Csermely - Bachgebiete anstehend, lagert südlich von den bisher abgehandelten Gesteinen. Seine Schichten fallen in den schönen Aufschlüssen längs der Strasse nach Banko (ausserhalb des Gebietes ein kleiner Badeort, Kaschau NW.) in S. oder SW.

„Sie sind theils grau, theils grünlich, auch talkschieferähnlich. An dem letzten Buge der Strasse vor Banko fällt vorerst eine Einlagerung von dunklem, feinkörnigen schiefrigem Kalke auf. Von da an sind häufig weniger krystallinisch glänzende Thonglimmerschiefer zu sehen, wechselnd mit glänzenden und auch solchen Schiefern, die von Hornblende

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1868, XVIII, p. 347.

grüngefärbt erscheinen. Später folgen schwarze glänzende Thonschiefer. In diesen sind unmittelbar in Banko mehrere Stollen angesetzt, auf deren Halden wir nur Schwefelkiese fanden. Diese Thonschiefer stehen noch eine Strecke längs der Strasse offen, bis abermals eine in West fallende unbedeutende Einlagerung von körnigen, gelblichen und grauen, mit Schiefer vermengtem Kalk im Thonglimmerschiefer erscheint. Hiermit ist die Grenze des krystallinischen Gebirges erreicht, und folgen die jüngeren Gesteine der (oben schon erwähnten) Grenzzone zwischen dem Branisko- und Volovec-Massiv".

Dieser kurze Auszug aus meinem Tagebuche dürfte geeignet sein dem freundlichen Leser genau dasselbe Bild ins Gedächtniss zurückzurufen, welches ich von der geologischen Beschaffenheit des Volovec-Massivs in der Gegend von Schmöllnitz im vorigen Abschnitte meiner Arbeit zu entwerfen bemüht war. In der That derselbe Thonglimmerschiefer, derselbe schwarze erzführende Thonschiefer, derselbe durch Schiefer verunreinigte Kalk liegt hier wie dort vor, und es ist nicht zu zweifeln, dass dieser Theil des Branisko-Massivs mit dem Volovec-Massiv gleichartig ist.

Der Thonglimmerschiefer des Csermely-Thales, der auch noch im südwestlichen Gehänge des Pokriva-Berges ansteht, lagert auf dem quarzigen Glimmerschiefer der im untersten Theile des Hámorer-Thales, vor dessen Einmündung, in die Hernath ansteht, und hier sowohl die Fältelung als auch die geröllеähnlichen Quarzschwielen sehr schön zeigt.

Dies ist die einzige Stelle, wo man die Auflagerung des Thonglimmerschiefers auf dem älteren krystallinischen Gebirge dem quarzigen Glimmerschiefer und dessen Gneissen und Graniten — beobachten kann. Eine zweite solche Stelle dürfte bei folgenden Untersuchungen sich im Durchbruche der Hernath nördlich von Kaschau erweisen lassen, wo unter Thonglimmerschiefer des Csermely-Thales das ältere krystallinische Gebirge folgen muss, dessen dem quarzigen Glimmerschiefer eingelagerte Gneisse ich sowohl oberhalb Čahanovce (Tehany) als auch bei Kostelanyi, an der Hernath beobachtet habe.

Die Beobachtung von der wirklichen Auflagerung des Thonglimmerschiefers auf den älteren Gesteinen des Branisko-Massivs, verbunden mit der Lagerung des Hauptgesteins im Volovec-Massiv, des Thonglimmerschiefers, dessen Schichten vorherrschend in Süd einfallen, erlaubt einen klaren Einblick in das gegenseitige Verhältniss der beiden, im Aufnahmgebiete auftretenden Massive zu machen. Das Branisko-Massiv fällt in das Liegende des Volocec-Massivs.

Auf die Aehnlichkeit des Thonglimmerschiefers des Volovec mit dem Thonglimmerschiefer des Ennsthales, habe ich schon hingewiesen. Ebenso hatte ich früher schon auf die grosse Aehnlichkeit des Mauthhausner Granits mit dem Granite der Nižnie-Tatry, aufmerksam gemacht [1]), und gefunden dass der Granit des Branisko-Massivs ähnlich ist dem bei Magurka anstehendem Granite der Nižnie-Tatry. Selbst der quarzige Glimmerschiefer des Branisko-Massivs zeigt eine grosse Analogie mit dem festen Glimmerschiefer der Alpen. Alle diese Thatsachen scheinen dahin zu deuten, dass das Verhältniss des Volovec-Massivs zu jenem

[1]) l. c. p. 346.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

des Branisko genau dasselbe sein dürfte wie jenes des Thonglimmerschiefers zu dem festen Glimmerschiefer im Ennsthale, überhaupt wie jenes der jung-eozoischen Gesteine (Huronian-Series) zu den alt-eozoischen Gebilden (Laurentian-Series) [1]). Hieraus würde die Folgerung gezogen werden können, dass auch in den Karpathen krystallinische Gesteine von zwei verschiedenen Altersstufen vorliegen. Die jüngeren, die Thonglimmerschiefer-Gebilde bestehen aus Thonschiefer, Thonglimmerschiefer, Karpathengneiss und Pegmatit, wovon die erstgenannten ein gemeinschaftliches Merkmal darin zeigen, dass sie Quarz in vollkommen ausgebildeten Krystallen in der Regel enthalten. Die älteren eozoischen Gebilde der Karpathen sind quarzige Glimmerschiefer ähnlich dem festen Glimmerschiefer des Ennsthales [2]), Gneisse, Hornblendegesteine und Oligoklas-Granite.

Das Vorkommen dieser beiden eozoischen Formationen in den Karpathen ist darum schwierig gewesen mit hinreichender Sicherheit nachzuweisen, weil in den Karpathen das krystallinische Gebirge nur in einzelnen, durch jüngere Gebilde umlagerten, somit von einander isolirten inselförmigen Massen aufzutreten pflegt, deren wirklicher Zusammenhang selten klar vorliegt.

Bei der Aufnahme im oberen Granthale war es mir wohl klar, dass das Massiv der Niznie-Tatry und der Kern des Vepor-Gebirges älter sind als der Thonglimmerschiefer, der zwischen den genannten, südlich von Rhonitz und bei Libethen in der Umgegend der verfallenen Bergbaue Svatoduška ansteht. Doch ist dieses Thonglimmerschiefer-Gebirge nur sehr wenig aufgeschlossen, und der grösste Theil desselben von jüngeren Gebilden so überdeckt, dass ich es kaum erwarten konnte an irgend einer Stelle der Karpathen den Thonglimmerschiefer so ausgedehnt entwickelt und das krystallinische Gebirge der Karpathen ähnlich gegliedert zu finden, wie dies in den beiden Massiven des Volovec und des Branisko der Fall ist.

Die grünen, dioritischen Gesteine des Volovec-Massivs.

Das gewöhnliche Gestein unter diesen grünen dioritischen Gesteinen, welches in der Regel für sich allein die ganze Masse des Gebirges zusammensetzt, ist ein mattglänzender, dichter, unvollkommen schiefriger, graugrüner Schiefer, dessen einzelne Bestandtheile nicht unterscheidbar sind. Mit diesem Schiefer tritt ein anderes grünes Gestein auf, welches mehr massig, sehr unvollkommen geschichtet ist und ein Mittelding ist zwischen dem graugrünen Schiefer und einem Serpentin. Dieses Gestein zeigt allerdings hier und da eine deutliche körnige Structur, doch ist es in der Regel so feinkörnig, dass man auch dessen Bestandtheile nicht im Stande ist näher festzustellen.

Ein zwar feinkörniges Gestein, dessen Bestandtheile aber schon mit hinreichender Sicherheit bestimmbar sind, habe ich an drei Stellen innerhalb der grünen Schiefer entwickelt gefunden, und zwar im Potok-Thale südlich von Belá, an der Marienhütte unterhalb Göllnitz und im Orte

---

1) Siehe Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1869, p. 112.
2) l. c. p. 347.

[library stamp]

Žakarovce (Göllnitz N.). Das grüne feinkörnige Gestein, welches an allen drei Orten in ganz gleicher Beschaffenheit auftritt, besteht aus lauchgrüner Hornblende und einem klino-klastischen Feldspathe, welcher, obwohl mit der Hornblende dicht verwachsen, stellenweise ganz deutlich die Parallelstreifung zeigt, somit Oligoklas ist. Dieses Gestein spreche ich somit als einen Diorit an. Das von Žakarovce mitgenommene Stück wirkt deutlich auf den Magnet.

Ein weiteres Gestein des Gebietes der grünen Schiefer ist ein Amphibolit von der Form wie das Hornblende-Gestein innerhalb der älter eozoischen Formation gewöhnlich aufzutreten pflegt, und von dem ich es nicht unterscheiden kann. Die Hauptmasse besteht aus Hornblende und einem verwitterten Feldspath, der in gelblichen Flecken gleichmässig im Gesteine vertheilt erscheint.

Mit dem Amphibolit in innigster Verbindung fand ich endlich bei Ober-Tükés im Gebiete der grünen Schiefer einen kleinen Serpentinstock. Der Serpentin ist schwarzgrün mit lauchgrünen Flecken, welche letztere edlem Serpentin entsprechen.

Die grünen dioritischen Gesteine kommen vorerst in der Grenzzone zwischen den beiden Massivs, und zwar aus dem Thale Mislava bei Unter-Tükés über Ober Tükés, den Zelezna-Berg, in das Hámorer Thal (zwischen Hámor und Opaka), über den Folkmarer Berg in das Koišover Thal (unterhalb Koišov), das Grellenseifner- und Göllnitzthal unterhalb Göllnitz verquerend nach Žakarovce und über den Queckberg in das Thal von Krompach.

Bei Krompach verlässt der Zug der grünen Schiefer die Grenzzone und wendet sich erst in SW. über Slovinka, dann in West über den Buchwald und Brezova-Berg bei Wagendrüssel nördlich vorüber, auf den Grainar-Berg und den Knolla-Berg zwischen Gross- und Klein-Hnilec, wo derselbe Zug mit den gleichen Gesteinen bei Dobschau in directer Verbindung steht, die früher als Gabbro und Grünstein bezeichnet wurden.

Die Hauptmasse dieses langen Zuges der grünen Gesteine besteht, wie schon erwähnt, aus grünem Schiefer, innerhalb welchem die Diorite, Amphibolgesteine und Serpentine durch Uebergänge mit ihm allmählig verbunden und in Schichten mit demselben wechsellagernd oder in kleineren Massen mit vollends unbestimmbaren Grenzen gegen den Schiefer auftreten. An der Marienhütte, wo wir die dioritischen Gesteine am besten aufgeschlossen gefunden haben, sieht man gleich über der Brücke dieselben in Schichten, die in Süd einfallen, anstehen.

Die körnig ausgebildeten enthalten Adern von Quarz und Eisenglanz und wechseln mit untergeordneten Schichten grünlicher und graugrüner Schiefer.

Der Zug der grünen Schiefer lagert im westlichen Theile des Volovec-Massivs conform auf den Thonglimmerschiefer-Gebilden und ist daher jünger als die genannten Gebilde. Innerhalb der Grenzzone, wo die Schichtenstellung durchwegs sehr steil ist, könnte man annehmen, dass der grüne Schiefer zwischen den Gesteinen des Volovec-Massivs und jenen des Branisko-Massivs eingelagert erscheint, doch spricht die Thatsache, dass im Csermely-Bach der Thonglimmerschiefer auf dem quarzigen Glimmerschiefer unmittelbar auflagert, hier zwischen beiden also der graue Schiefer fehlt, gegen diese Annahme.

Die grünen Schiefer lagern somit auf dem Thonglimmerschiefer des Volovec-Massivs und füllen auch einen Theil der Grenzzone zwischen den beiden Massivs des Aufnahmsgebietes aus, sie sind also jedenfalls jünger als der Thonglimmerschiefer. Somit steht in der That der Annahme, die grünen Schiefer seien devonisch, welchen Gedanken Dr. F. Ritt. v. Hauer zuerst gefasst hat und in der geologischen Uebersichtskarte der österr.-ung. Monarchie durchführen wird, in den Lagerungsverhältnissen der grünen Schiefer kein Hinderniss entgegen.

Die Steinkohlenformation.

Ueber den grünen Schiefern und im Liegenden jener Gesteine, die das Rothliegende der Karpathen vertreten, erscheinen stellenweise sehr mächtige, stellenweise nur sehr geringe Entwicklung zeigende Gesteine, die nach der Stellung, welche sie einnehmen, der Steinkohlenformation angehören.

Die Vorkommnisse dieser Gesteine sind local so sehr verschieden und zeigen so wenige gemeinsame Charaktere, dass es wünschenswerth erscheint sie nach ihren Fundorten einzeln zu behandeln.

Zuerst sah ich hierhergehörige Gesteine ausserhalb des Aufnahmsgebietes auf dem Berge Červená nordwestlich bei Kaschau. Am Südfusse der Červená stehen vorerst Thonschiefer an, die manchen Gailthaler Schiefern ähneln.

In diesen Schiefern ist ein Zug eines feinkörnigen, sehr festen dickschichtigen Ankerits eingelagert, der von Kalkspathadern durchschwärmt wird. Während der Ankerit zu Tage ansteht, ist die Umgebung desselben zerwühlt, so dass man über das Vorkommen der herumliegenden Eisensteine keine sichere Beobachtung machen kann. Die Eisensteine sind sehr poröse und specifisch sehr leichte Brauneisensteine. Die mit dem Ankerit wechsellagernden Schiefer enthalten in den höheren Lagen Spuren von Crinoiden-Resten. Vorzüglich ein breccienartiger Kalk ist reich an grossen Crinoiden.

Im Hangenden folgen graue, dichte, schiefrige Kalke, die stellenweise sehr reich sind an grossen und kleinen Crinoiden. Endlich in dem nördlich an den Ankerit folgenden Terrain findet man schwarze, graue und grünliche Thonschiefer anstehend, die in der Form von Dachschiefern ausgebildet sind und ganz den mährisch-schlesischen Culm-Schiefern gleichen.

Der Ankeritzug wurde an zwei Stellen vorzüglich durchwühlt, wohl in der Hoffnung ausgiebigere Eisensteinlager zu finden. In der östlichen Fortsetzung desselben trifft man in den Haldenresten Pseudomorphosen von Quarz nach Ankerit. Es sind Abgüsse von Drusen im Ankeritzuge.

Das Vorkommen der Ankerite führenden Schiefer und Kalke mit Crinoiden-Resten der Červená ist ohne Zweifel den der Steinkohlenformation angehörigen Kalken und Schiefern von Dobschau ganz ident [1]).

Innerhalb meines Aufnahmsgebietes sind zunächst jene Vorkommnisse der Steinkohlenformation zu erwähnen, die in der Grenzzone zwischen den beiden Massivs bekannt geworden sind. Dieselben sind, wie

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1867, p. 257.

schon erwähnt, beiderseits längs dem Zuge des Rothliegenden so gruppirt, dass sie bald nordöstlich, bald südwestlich von diesem Zuge in isolirten wenig ausgedehnten Massen anstehen. Ich will zuerst jene davon beschreiben, die an der Grenze der Rothliegenden gegen das Branisko-Massiv beobachtet worden sind.

Von der Červena in West im Gebiete des Wolfschlag-Waldes nordwestlich von Kaschau sind hierhergehörige Gesteine bekannt geworden. Sie sind auf dem Wege, der vom Bade Banko nordwestlich in den Csermely-Bach hinabführt, am besten aufgeschlossen. Man verquert hier Grauwacken-Gesteine, feine und grobe Sandsteine von grünlichbrauner Farbe, die in West einfallen und zwischen dem Thonglimmerschiefer im Liegenden und dem Rothliegenden im Hangenden eingelagert erscheinen. Im linken Gehänge des Csermely-Thales fehlen sie schon, indem hier über dem Thonglimmerschiefer unmittelbar rothe und grüne Schiefer und Sandsteine des Rothliegenden folgen. Die Kohlen-Sandsteine bilden hier somit eine linsenförmige Einlagerung, die etwa an 1800 Klftr. von NW. in SO. gedehnt ist und etwa 200 Klftr. Mächtigkeit zeigt.

Nach einer sehr bedeuten Unterbrechung erscheinen die Gesteine der Steinkohlenformation wieder im Durchschnitte des Leskovec-Baches nordöstlich bei Belá und ziehen von da, einen schmalen Zug bildend, nordwestlich bis Hámor, wo abermals eine Unterbrechung derselben erfolgt. Dieser Zug besteht aus Conglomeraten oder groben Sandsteinen, deren Schichten mit der Belá-Hamorer Strasse parallel von SO. in NW. streichen und steil in SW. einfallen.

Der liegendere Theil dieser Conglomerate, dort wo sie auf dem Thonglimmerschiefer des Branisko-Massivs auflagern, zeigt eine grüne Grundmasse und zeichnet sich durch den Inhalt an sehr grossen Geröllen von Quarz, von Amphibolit und von dioritischen Gesteinen aus, die mit der Grundmasse sehr innig verbunden sind.

Der hangendere Theil dieser Conglomerate besteht aus grauen, braunroth verwitternden Gesteinen. In diesen ist das Bindemittel mehr schiefrig, grau, und man findet in demselben flache eckige Bruchstücke der Gesteine des nahen Thonglimmerschiefer-Gebirges eingeschlossen neben vollkommen abgerundeten Geröllen von Quarz.

Diese Gerölle und Bruchstücke von Gesteinen sind sehr innig mit der Grundmasse vereinigt, so dass man frisch geschlagene Stücke für Schiefer zu erklären geneigt ist, und man erst an abgewitterten oder abgerollten Flächen die Conglomeratstructur des Gesteins wahrnimmt.

Neben den Conglomeraten und mit ihnen wechselnd stehen hier auch grobe Sandsteine und Schiefer, an deren Spaltungsflächen mit dunkleren Flecken bestreut erscheinen, die von kleinen eckigen Bruchstücken von Thonglimmerschiefer veranlasst werden, die innig mit der Schiefermasse verzweigt sind.

Erst wieder nordwestlich von Hámor am Dubovy Hrb, wurden die gleichen Gesteine beobachtet. In den Gräben der vorüberziehenden Strasse findet man sie auf kurzer Strecke nachweisbar. Es sind dies grobe Sandsteine und feinkörnige Grauwacken-Conglomerate, die flach in Nord einfallen.

Nach einer nur kurzen Unterbrechung stehen wieder Gesteine der Steinkohlenformation an und ziehen über den Orlovec (der an dieser

Stelle auf der Karte eingetragene Maierhof ist nicht mehr vorhanden) bis in die Gehänge oberhalb Jeckelsdorf. Diese sind im Westen von Orlovec durch zwei Steinbrüche aufgeschlossen, in denen die betreffenden Gesteine zu Gestellsteinen gewonnen werden.

Der südlichere Steinbruch schliesst eine gneissartige, körnige Grauwacke auf, deren Schichten flach in SW. einfallen. Der nördlichere Steinbruch im höheren Theile des Gehänges gewinnt ein feinkörniges, graues Conglomerat, welches aus Bruchstücken und sehr vollkommen abgerollten Geröllen krystallinischer Gesteine zusammengesetzt ist.

Jenseits der Göllnitz, südwestlich bei Margičani, an der vorspringenden Ecke des Terrains stehen abermals hierhergehörige Gesteine an. Wenn man die bezeichnete Höhe von Margičani in südwestlicher Richtung ersteigt, begegnet man über den krystallinischen Gesteinen, die in SW. einfallen, flach südlich fallende, sehr feste, feinkörnige Conglomerate. Im Gehänge über diesen Conglomeraten bemerkt man nach Ost fallende Thonschiefer, die mich sehr lebhaft an die Schiefer von Tergove erinnert haben und die stellenweise in der Form von Dachschiefer ausgebildet und sehr vollkommen spaltbar sind. Vergebens war unser Mühe darin Pflanzenreste zu finden. Weiter aufwärts längs dem Gebirgsrücken fortschreitend bemerkt man im Liegenden der Thonschiefer abermals das feste, feinkörnige, graue Conglomerat mit östlichem Fallen. Es scheint somit als bildeten beide Gesteine hier eine flache Mulde, die auf dem krystallinischen Gebirgsrücken auflagert.

Weiter nordwestlich folgen noch zwei unvollständige Aufschlüsse mit Gesteinen der Steinkohlenformation; der eine davon liegt nordöstlich von der Čartova-Skala, der zweite an der Strasse im Hernath-Thale südöstlich von Klukniava.

Alle diese Vorkommnisse der Steinkohlenformation in der Grenzzone längs der Grenze gegen das Branisko-Massiv zeichnen sich dadurch aus, dass die Gesteine grau oder graubraun, selten grün gefärbt sind und stellenweise auch Schiefer mit eingelagert vorhanden sind.

Die an der Grenze gegen die dioritischen Schiefer des Volovec-Massivs bemerkten Vorkommnisse der Gesteine der Steinkohlenformation zeichnen sich vorzüglich durch ein roth gefärbtes oder wenigstens rothgefleckte Bindemittel.

Das südöstlichste Vorkommen dieser Reihe von Gesteinen wurde im Potok-Thale bei Bela am SO.-Fusse der Železná beobachtet. Man findet an der Grenze zwischen den rothen und grünen Schiefern ein grobes Conglomerat mit röthlich-schiefrigem Bindemittel. Die Mächtigkeit desselben beträgt nicht mehr als 3 Klafter.

Ein ganz gleiches rohes, breccienartiges Conglomerat wurde auf dem Wege von der Železná hinab nach Hámor südlich vom Orte verquert und seine Mächtigkeit auf etwa 30 Klftr. geschätzt.

Trotz der Nähe des gleich westlich daran vorüberfliessenden Opaka-Baches, bemerkt man in der Sohle desselben, an der Grenze zwischen den rothen und grünen Schiefern keine Spur von diesem Conglomerate mehr. Dagegen fand ich es im linken Gehänge weiter aufwärts abermals anstehend, doch nur auf beschränktem Raume.

Erst auf halbem Wege von Jeckelsdorf nach Göllnitz schliesst, die Göllnitz ein Vorkommen dieses Conglomerates wieder auf. In steilen

Wänden des rechten Gehänges findet man es an der Strasse anstehend, ein rohes grobes Conglomerat mit grünlich-schiefrigem, rothfleckigem Bindemittel. Die Fortsetzung desselben jenseits der Göllnitz, im linken Gehänge des Žakarovcer-Thales, ist durch grosse in die Thalsohle hinab gerutschte Blöcke angezeigt.

Vom Blössenberge südöstlich bei Krompach, westlich über Poracs, Kotterbach, Zavadka, Maly-Hnilec bis auf den Nordfuss des Knolla-Berges, wurde das Conglomerat der Steinkohlenformation ununterbrochen vorkommend verfolgt, und stellenweise in sehr bedeutender Mächtigkeit entwickelt gefunden. Es behält auf dieser langen Strecke durchaus die gleiche petrographische Beschaffenheit, wie es am Blössenberge ansteht. Dasselbe zeigt ein braunrothes, sandig thoniges Bindemittel, und enthält nebst vollkommen abgerollten Quarzgeröllen mehr oder minder abgerundete Bruchstücke der älteren krystallinischen Gesteine, die bald zu einem groben Sandstein bald zu einem rohen Conglomerate vereinigt sind.

Weder in der Grenzregion, noch längs der Nordgrenze des Volovec-Massivs gelang es Petrefacte in diesen Gebilden zu finden. Die Funde an Petrefacten in Dobschau und auf der Červena bei Kaschau, deren Bestimmung bisher leider noch nicht möglich geworden ist, könnten maassgebend sein für die dazwischen liegenden Vorkommnisse dieser Gesteine des Aufnahmsgebietes. Nach gegenwärtigem Standpunkte ist kaum mehr möglich, als anzunehmen, dass diese Gesteine die Steinkohlenformation repräsentiren.

Auch längs der Südgrenze des Volovec-Massivs bei Rosenau und östlich wurden Gesteine anstehend gefunden, die ich nur der Steinkohlenformation zutheilen kann. Sie nehmen hier allerdings eine etwas andere Stellung ein, da die grünen Schiefer sowohl, als auch die rothen Schiefer des Rothliegenden dem Südfusse des Volovec-Massivs fehlen, und man die in Rede stehenden Gesteine zwischen dem Thonglimmerschiefer und den Trias-Ablagerungen eingeschaltet findet.

Ich beginne an der Westgrenze meines Aufnahmsgebietes vor Allem jene Vorkommnisse der Steinkohlenformation zu besprechen, die die Fortsetzung jener in der Umgegend von Csetnek früher bekannt gewordener Ablagerungen bilden. Sie treten im Südgehänge des Holý-Vrch, am Mnich-Berg, Rekenye N. ins Gebiet, ziehen in östlicher Richtung über Viničkі, nördlich von Rudno vorüber, und bilden den Südabhang des Bánya-Oldal westlich von Rosenau. Sie bestehen unten aus einem sehr groben rohen Quarzconglomerat und aus darauf lagernden gelblichen Thonschiefern, die mich an die Kohlenschiefer des Laibacher-Schlossberges sehr lebhaft erinnerten.

Im Hangenden der Thonschiefer folgt die Anhöhe Tetöcske und Nyerges-Hegy die sich von Rudna südöstlich bis an den Sajó hinzieht. Den nördlichen Theil des Tetöcske fand ich aus einem grauen schiefrigen Kalk bestehen, der auf den Aeckern gleichmässig zerstreut erscheint mit Stücken des Thonschiefers, woraus ich vermuthe, dass beide hier mit einander wechsellagern.

Zwischen dem Sajó und dem Cseremosna-Thal bei Krasnahorka ist der Zug der hierher gehörigen Gesteine im Südgehänge des Magastetö sehr unvollkommen aufgeschlossen und besteht aus dem oberwähnten gelblichen Thonschiefer.

Weiter östlich besteht die Basis des Schlossberges Krasnahorka aus hierhergehörigen Gesteinen. Am Sáncztetö ragen aus dem abgerundeten Terrain fast senkrecht stehende Schichten eines gelblichen Quarzits die von W. in O. streichend, bis an die Strasse reichen und jenseits derselben auf längerer Strecke nicht wieder erscheinen. Auf den Quarziten lagert ein glänzender, meist schwarzer Thonschiefer, der die aus Triaskalk bestehende Schlosskuppe trägt.

Erst wieder nördlich bei Dernö, am Omlástetö, und im Durchschnitte des Delö-Thales erscheinen die Gesteine der Steinkohlenformation. Am Eingange in das Delö-Thal sind es gelbliche Thonschiefer, die südlich fallen. Im Liegenden desselben folgen grünliche, dunkelgraue und auch schwarze Thonschiefer. Als Schluss und Grundlage des ganzen erreicht man endlich die Quarzconglomerate, die auf dem Thonglimmerschiefer lagern, und die felsigen Partien des Omlástetö bilden.

Vom Delö-Thale an bis Kovácsvágas liegen in dem nördlich von der Strasse situirten Gehänge grosse Blöcke des Quarzconglomerates, das hier eine schwarze schiefrige Grundmasse besitzt. Im Orte Kovácsvágas treten die über den Conglomeraten lagernden schwarzen Thonschiefer über die Strasse, und der Triaskalk lagert hier unmittelbar auf denselben.

In der Gegend zwischen Schmöllnitz und den südlich davon liegenden Orten Lúcka und Barka erreicht der bisher schmale Zug der Kohlengesteine dadurch eine ausserordentliche Breite, dass diese auf dem Rücken, der die Schmöllnitzer und Metzenseifner Wässer scheidet, bis nördlich an die Höllenhöhe (zwischen dem Scharfenstein und Stumpfen-Berg) in einer vorspringenden Masse reichen. Auch hier ist das Conglomerat und der damit wechselnde grobe Sandstein das Liegende der Formation, auf welchem feinkörnige Sandsteine, grobe und feine Schiefer gelagert folgen. Schön entblösst fanden wir die letzteren am nordöstlichen Fusse des Csükerész. Die Schiefer fallen in SO. und enthalten auf den Schichtungsflächen Wurmgängen ähnliche Zeichnungen, die etwa $1\frac{1}{2}$ Linie breit sind, und wohl von Fucoiden herrühren dürften.

Sehr schwierig fiel uns die Grenzbestimmung der Formation gegen den Thonglimmerschiefer, auf der Strecke vom Zelenak auf die Pipitka zu, da hier die Conglomerate sehr feinkörnig und schiefrig werden, und schwierig zu unterscheiden sind von wirklichem Thonglimmerschiefer.

Von der Wasserscheide in der Richtung nach Metzenseifen wurde der Zug der Kohlengesteine über den Brezov-Hrb auf den Szarvas und Golat verfolgt, wo selbst in den steil in Ost abfallenden Gehängen der letztgenannten Berge diese Gesteine ihr östliches Ende erreichen, und man in der Tiefe des Unter-Metzenseifner Thales überall nur mehr die Thonglimmerschiefer Gebilde anstehend findet.

Im Westgehänge des Szarvas-Berges sind die Conglomerate genau von der Beschaffenheit wie die zwischen Belá und Hámor, ziemlich feinkörnig, schieferähnlich. Auf den Conglomeraten und Schiefern aufgesetzt folgt hier noch ein Kohlenkalk, der weissgrau und grobkörnig krystallinisch ist, und den von Ost in West gedehnten Rücken des Szarvas-Berges bildet.

Nach den Beobachtungen auf der Červená, am Tetöcske und Szarvas scheint die Kohlenformation im Aufnahmsgebiete aus vier Gliedern

zu bestehen: aus Conglomeraten, Thonschiefern, und Kalken, die von Thonschiefern überlagert sind. Die höheren Schichten sind nur äusserst selten erhalten oder entwickelt, so dass nur das tiefste Glied, das Conglomerat aller Orten wo die Steinkohlenformation auftritt vorhanden ist.

Das Rothliegende.

Die hierhergehörigen Gesteine sind sowohl längs der Nordgrenze des Volovec-Massivs und im Gebiete des Branisko-Massivs, als auch in der Grenzzone zwischen den genannten Massivs entwickelt vorhanden, fehlen dagegen im südlichsten Gebiete längs dem Südfusse des Volovec-Massivs.

Das Rothliegende besteht, wenn man vorläufig von der Grenzzone absieht, aus Quarziten und rothen Sandsteinen von genau derselben Beschaffenheit, wie ich diese im oberen Grangebiete kennen gelernt und beschrieben habe [1]). Ich darf mich in dieser Beziehung hier kürzer fassen, und es wird genügen zu erwähnen, dass im Branisko-Massiv von der Černáhora in Ost ein fast ununterbrochener Zug von Quarziten bis an den Durchbruch der Sobotnica verfolgt wurde, dessen felsige Partien besonders auf der Černáhora und bei Miklušovce in die Augen fallen. An der Hernath in der Umgegend von Lodčina am Pokrivi-Berg und von da östlich, endlich im Gebiete südlich von Igló besteht das Rothliegende vorherrschend aus Sandsteinen, die häufig grellroth gefärbt sind, und nicht selten in die sogenannten körnigen Grauwacken übergehen, die lichtere graue und gelblichweisse Farben zeigen.

In der Grenzzone ist die Beschaffenheit der Gesteine des Rothliegenden eine abweichende, ein viel krystallinischeres Ansehen bietende, so dass man im ersten Moment Mühe hat sich zu überzeugen, dass hier Gesteine von verhältnissmässig so jungem Alter vorliegen, und nur die nicht selten grellrothe Farbe derselben ist geeignet den Beobachter zur richtigen Ansicht über das Alter derselben zu leiten.

Das herrschende Gestein in der Grenzzone bilden glänzende Thonschiefer von violetter oder graugrüner Farbe. Ihre Schichtflächen sind mit einzelnen silberweissen Glimmerschüppchen bedeckt, welche Erscheinung allein an die sandsteinartige Beschaffenheit derselben erinnert.

Im Krompacher Thale, Krompach O. sind die Thonschiefer von violetter Farbe so dünnschiefrig und vollkommen spaltbar, dass sie als Dachschiefer bei der Deckung der Stephanshütte ausgezeichnete Dienste leisten.

Ausser den erwähnten Schiefern sind in der Grenzzone nicht selten Gesteine, die wohl das Analogon der körnigen Grauwacken bilden, in denen aber der Talk so vorherrscht, dass sie als ausgezeichnete Talkschiefer, sowohl im rechten Hernathgehänge gegenüber Klukniava als auch am Eingange in das Krompacher Thal südwestlich bei der Stephanshütte als feuerfestes Material und zu Gestellsteinen verarbeitet und benützt werden.

Versteinerungen habe ich auch hier in den Gesteinen des Rothliegenden keine gefunden, obwohl wiederholt, wie im Schieferbruch im

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1868, XVIII, p. 349.

Krompach-Thale, sehr reichliche Mengen der Schieferflächen zur Besichtigung ausgebreitet vorlagen.

Im Rothliegenden innerhalb der Grenzzone habe ich das Vorkommen von Serpentin auf zwei Stellen zu verzeichnen.

Vorerst seien die in der Umgegend der Vapenná-Skala bei Jeckelsdorf beobachteten Massen von Serpentin besprochen. Am Südfusse der Vapenná-Skala im linken Gehänge der Göllnitz steht zunächst eine Masse von dunkelgrünem, schiefrigem Serpentin an, die von rothen verkieselten, weissgefleckten Schiefern mit steilem SO.-Einfallen überlagert und von rothen Sandsteinen unterlagert wird. Diese Serpentinmasse zieht sich einerseits in Süd bis an den Eingang in das Folkmarer Thal, theils tritt sie auch innerhalb des Ortes Jeckelsdorf auf das rechte Ufer der Göllnitz, und bildet hier die steilen Abfälle, die sich an den rückwärtigen Theilen der Häuser thalabwärts fortziehen. Auf dem Wege von Jeckelsdorf zum Orlovec sieht man im rothen Sandstein eine kleine Masse von Ophicalcit eingelagert, die mit der eben erwähnten in keinem Zusammenhange zu stehen scheint.

In dem Graben ferner, der sich zwischen der Vapenná- und Čartova-Skala gegen Nord herabsenkt, im Westen von Jeckelsdorf, steht ebenfalls eine bedeutende Masse von Serpentin an. Der Serpentin ist dunkelgrün von sehr vielen Klüften durchzogen, längs welchen das Gestein die Farbe des Ophicalcits zeigt. In einem Handstücke dieses Serpentins sind sehr häufige Einschlüsse von Chrysotil zu sehen.

Die zweite Stelle, an welcher Serpentin innerhalb der Gesteine des Rothliegenden ansteht, liegt südlich vom Dubovy-Hrb am Uebergange von Hámor nach Folkmar an der Strasse.

Die Grundlage des Vorkommens bildet ein röthlicher, glimmerreicher schiefriger Sandstein. Darüber lagert ein weisser, dichter Kalk eine Linse bildend. Derselbe ist von grünen schiefrigen Partien durchzogen und von grünen Schiefern überlagert, über welchen, die höchste Kuppe der Anhöhe bildend, der Serpentin folgt. Diese Anhöhe liegt etwa in der Mitte der Grenzzone.

Die in der Grenzzone gewöhnliche sehr gestörte Schichtenstellung und der geringe Aufschluss des Vorkommens erlaubten keine weiteren Erhebungen, die über das Alter des Kalkes und der grünen Schiefer einen näheren Aufschluss verschaffen könnten.

Die Trias-Ablagerungen.

Die Trias des Aufnahmsgebietes zeigt eine solche Gliederung, wie die Trias des oberen Granthales [1]; Werfener Schiefer, Muschelkalk, Reingrabner Schiefer mit *Halobia Haueri* und obertriassischer Kalk und Dolomit sind die Glieder derselben. Das in den nordwestlichen Theilen der Karpathen entwickelte oberste Glied der dortigen Trias, die rothen Keupermergel, fehlen in dieser Gegend gänzlich.

Es ist wichtig hervorzuheben, dass, sowie an der Gran, auch hier der Werfener Schiefer nicht überall vorhanden ist, und die Kalk und Dolomitmassen stellenweise unmittelbar auf viel älteren Gesteinen auflagern,

[1]) L. c. p. 355.

somit der Werfener Schiefer eine andere Verbreitung zeigt, wie die höheren Glieder der Trias. Der Werfener Schiefer ist ferner im Norden des Gebietes in der Regel ausserordentlich geringmächtig, während derselbe im südlichen Theile des Gebietes bei Rosenau und Hárskút eine sehr bedeutende Mächtigkeit zeigt.

Der Reingrabner Schiefer ist überhaupt im Gebiete sehr selten.

Petrefacten sind äusserst selten in den Triasablagerungen des Aufnahmsgebietes, und ich fand solche überhaupt nur im Werfener Schiefer und im Reingrabner Schiefer.

Im Werfener Schiefer fand ich solche zunächst in einem Graben südlich von Rekenye. Die tiefsten Schichten des Werfener Schiefers sind daselbst grau-grünliche Sandsteine und Schiefer. Höher folgen röthliche glimmerreiche, schiefrige Sandsteine, die den ersten *Maycites Fassaensis Wissm.* enthalten. Erst ziemlich hoch oben, nahe der Kalkgrenze, erscheinen Kalkmergel von grünlichgrauer Farbe, die als Seltenheiten einen *Ceratiten* und die *Naticella costata Münst.* enthalten. In einer Lage eines dunkelgrauen mergeligen Kalkes fand sich die *Myophoria costata Zenk* ziemlich häufig ein.

Eine andere Stelle liegt südlich am zweiten Streckhammer in Dernö, Krasnahorka O. Hier steht ein graurother Werfener Schiefer an, in welchem der *Myacites Fassaensis Wissm.* häufig ist.

Im nördlichen Gebiete war es meist petrographische Aehnlichkeit und Vorkommen von Kalkmergeln, die mich leiten konnten, die Werfener Schiefer hier auszuscheiden. Doch gelang es trotz der sehr geringen Mächtigkeit des Wenger Schiefers auch hier an zwei Stellen, nämlich am Šibenný-Vrch bei Folkmar im gelblichen Kalkmergel die *Naticella costata Münst.* und am Fusse der Slovinska-Skala im grauen Kalkmergel die *Myophoria costata Zenk* zu finden, welche Funde einen Beweis abgeben mögen dafür, dass wohl auch die an den andern Stellen ausgeschiedenen Werfener Schiefer in der That als solche zu gelten haben.

Der Muschelkalk des Aufnahmsgebietes hat keine Petrefacten geliefert, und sind die hierhergezogenen Kalke theils nur nach ihrer petrographischen Beschaffenheit, theils aus dem Vorkommen derselben im Liegenden der Reingrabner Schiefer als solche angesprochen worden. Sie zeichnen sich hier ebensogut, wie im Granthale, durch den Inhalt an Hornstein-Kugeln und Lagen und durch ihre dunkle Farbe aus.

Der Reingrabner Schiefer wurde auf der Höhe von Železná zwischen Belá und Opaka in einem sehr schmalen Zuge beobachtet, der daselbst den Muschelkalk von dem obertriassischen Kalk trennt. Der Reingrabner Schiefer zeigt hier eine ganz gleiche Beschaffenheit, wie im Granthale, und ist die *Halobia Haueri* sowohl in erwachsenen Exemplaren als auch in ihrer Jugendform in einzelnen Schichten des Schiefers nicht selten, während sie in andern fehlt.

Wie gering die Verbreitung des Reingrabner Schiefers hier in der That ist, möge daraus hervorgehen, dass am Nordfusse des kleinen Kalkgebirges, in welchem sie gefunden wurde, der obertriassische Kalk unmittelbar auf den Muschelkalk lagert, hier somit keine Spur vom Reingrabner Schiefer zu bemerken ist.

Die über dem Reingrabner Schiefer folgenden Schichten der oberen Trias werden aus Kalken und Dolomiten gebildet. Dort wo die Kalke in

grösseren ausgedehnten Massen auftreten, zeigen sie genau dieselbe Beschaffenheit, wie im Granthale. Eine Ausnahme hievon machen die kleineren Kalkvorkommnisse innerhalb der Grenzzone.

Der Kalk der Vapenná- und Čartová-Skala ist graulichweiss, fast weiss, zeigt aber dunklere Flecke, die, obwohl sie an den Grenzen in die weisse Farbe des Kalkes langsam übergehen, dennoch dem Gestein ein breccienartiges Aussehen verleihen. Der Kalk ist überdies von Klüften, die mit Kalkspath angefüllt sind, durchzogen und zerfällt, trotzdem er mit Säuren sehr lebhaft aufbraust, in kleine, eckige Stücke. Einzelne der Klüfte sind auch von Eisenoxydhydrat erfüllt, und erinnert dann dieser Kalk lebhaft an manche obertriassische Marmore in den Alpen.

Die Verbreitung dieser einzelnen Glieder der Trias im Gebiete anzugeben, wird mit wenigen Worten gelingen.

Der Werfener Schiefer zeigt sich längs der Südgrenze des Gebietes von Rekenye über Berzéthe und Hárskút, Dernö, Lučka und Barka in einem breiten und mächtigen Zuge, und bildet die Unterlage der Kalkgebirge Bikkestetö und des Alsóhegy.

Im nördlichen Theile des Gebietes wurde der Werfener Schiefer nur in sehr geringmächtigen Vorkommnissen beobachtet. In der Grenzregion ist derselbe nur am Šibenny-Vrch bei Folkmar mit Bestimmtheit erwiesen. Interessant ist dessen Vorkommen im Galmus Gebirge an der Ostgrenze desselben westlich bei Krompach und am Fusse der Slovinska-Skala. An letzteren Stellen sieht man den Werfner Schiefer in übergreifender Lagerung erst auf dem Rothliegenden, dann auf den Conglomeraten der Steinkohlenformation, endlich auf den grünen Schiefern mit dem darauf liegenden Kalkgebirge so aufgesetzt, dass seine Schichten nahezu horizontal liegen, während die darunter anstehenden Schichten der genannten Gesteine mehr oder minder steil südlich einfallen.

Der Muschelkalk konnte nur in dem Gebirge, das sich von Koišov südöstlich bis an die Železna ausdehnt, mit Sicherheit ausgeschieden werden. Hier lagern die Hornsteine führenden schwarzen Kalke unter dem Reingrabner Schiefer und gehören somit sicher dem Muschelkalk an. Sie wurden auf der Strecke vom Opaka-Thale bis Koišov ebenfalls ausgeschieden. Weniger sicher ist das Alter der am Časátová-Berge angegebenen Muschelkalke festgestellt. Doch sind es Hornstein führende schwarze Kalke ganz von der Beschaffenheit der im Opaka-Thale.

Der Reingrabner Schiefer ist nur im Kalkgebirge der Železna gefunden worden. Sonst liess sich davon im Gebiete keine weitere Spur finden.

Die bisher nicht erwähnten Stellen der im Aufnahmsgebiete sich erhebenden Kalkgebirge bestehen aus obertriassischen Kalken und Dolomiten.

Das Galmus-Gebirge besteht in der nördlichen Hälfte aus Dolomit, der südliche Theil wird von Kalk gebildet.

Das Gebirge an der Černahora, dann längs der Sobotnica, endlich das Gebirge der Bukovina ist obertriassischer Dolomit.

Der Bikkestetö, der Alsóhegy und das Gebirge westlich von Jászó und Sepsi besteht dagegen aus obertriassischem Kalk.

Die Lias Kalke.

Im Durchschnitte der Belá von Hámor abwärts bis zur Hernath findet man an der Grenze der krystallinischen Schiefer gegen die Trias-Ablagerungen Kalke anstehend, die alle jünger zu sein scheinen, als die bisher abgehandelten Schichten.

Zuerst sieht man einen schiefrigen, mit Schiefer wechselnden Kalk anstehen. Unter diesem folgt ein blendendweisser feinkörniger oder dichter Kalk mit dünnen Hornsteinlagen. Weiter im Liegenden bemerkt man endlich einen rothen Crinoiden-Kalk, der die erwähnten Gesteine unterteuft, seinerseits aber auf dem obertriassischen Dolomit aufruht.

Eine ganz gleiche Schichtenfolge verquert man am Wege von Lodčina über Bukovina und Pokriva nach Hámor. Im letzten Aufstieg auf den Pokriva-Berg folgt daselbst über dem Dolomit erst der rothe Crinoiden-Kalk, dann der weisse Kalk mit Hornsteinlagen, endlich der schiefrige Kalk mit Schieferzwischenlagen.

Der rothe Crinoiden-Kalk zeigt die meiste Aehnlichkeit mit manchen Hierlatzkalken. Im weissen Kalke mit Hornsteinen wäre man geneigt unsere jurassischen Aptychen-Kalke zu erkennen. Der schiefrige Kalk dagegen ähnelt am meisten unseren Neocom-Kalken.

Die Beweise für diese Annahmen sind jedoch nicht herbeizuschaffen gewesen, da die betreffenden Kalke keine Petrefacte enthalten.

Da die Mächtigkeit aller drei Schichtenreihen zusammen kaum mehr als 50 Klftr. beträgt, und nur der untere Crinoiden-Kalk mit Hierlatzkalk vergleichbar erscheint, habe ich nur eine Farbe für deren Bezeichnung genommen, und sie als muthmassliche Lias-Kalke hingestellt.

Es ist merkwürdig zu erwähnen, dass die Grenze dieser Kalke gegen die krystallinischen Gesteine durch eine fast senkrecht stehende Fläche gebildet wird. Die Kalkmassen ragen aus der Thalsohle neben dem Schiefer fast senkrecht hoch empor und stossen an letztere an, ohne von ihnen überlagert zu sein oder sie zu überlagern.

Das Karpathen-Sandstein-Gebiet.

Längs dem Nordrande des Gebietes greifen an zwei Stellen ältertertiäre Ablagerungen des sogenannten Karpathen-Sandsteins in das aufgenommene Terrain, und zwar aus der Gegend von Leutschau bis an das Kalkgebirge der Kopanice, an das Galmus-Gebirge und nach Kluknava; aus der Gegend von Eperjes bis nach Klemberg, Sedlice und Ruske Peklani herab reichend.

Die Gliederung dieser Ablagerungen innerhalb des Gebietes ist sehr einfach. Feinkörnige Kalk- und Dolomit-Conglomerate mit thonigkalkigem Bindemittel bilden das tiefere sichtbare Glied, auf welchem ein feinkörniger, sehr leichter, entkalkter Sandstein lagert, der bräunlich ist, stellenweise Pflanzenreste enthält und von grauen Mergeln überlagert wird, die das höchste Glied der Formation zusammensetzen.

Es fällt auf, dass der Sandstein etwa haselnussgrosse Hohlräume zeigt, die aufgelösten und gänzlich weggeführten Kalkgeröllen entsprechen könnten.

Auch will ich hier gleich beifügen, dass die grösseren Kalkgerölle des Conglomerates von Bohrmuscheln gewöhnlich reichlich durchlöchert erscheinen, dass somit wenigstens dieses Conglomerat marin gebildet ist.

Die im anderen Theile der Karpathen längs dem älteren Gebirge in der Regel sichtbaren Nummuliten-Kalke und Nummuliten Sandsteine fehlen hier gänzlich.

Die Sandsteine bilden ein welliges, muldige Erweiterungen zeigendes Hügelland, welches unbewaldet und mit Aeckern und Wiesen bedeckt ist. Es ist wohl natürlich, dass in dieser Gleichförmigkeit alles absonderliche von weitem auffällt. So war es auch, als wir von Miklušovce den Weg nach Sedlice verfolgend den nächsten Hügel erstiegen haben. Da erblickten wir hinter Sedlice zwei dunkelfärbige Erhabenheiten des Terrains, die wir zum Ziele unserer Wanderung machten. Wir fanden an Ort und Stelle einen Serpentin anstehend, der aus den obersten grauen Mergeln eine ansehnliche Anhöhe bildend emporragt. In einem beiläufig 15 Klftr. tief eingerissenen Graben, der etwa 50 Klftr. südlich am Serpentin vorbeizieht, bemerkt man die Mergel bei fast horizontaler Lagerung aufgeschlossen, ohne in ihnen auch nur die Spur von einem Gerölle oder Einschluss des Serpentins zu sehen, der im Norden so nahe ansteht.

Der Serpentin selbst ist eigenthümlich. Das mitgebrachte Stück zeigt eine breccienartige Structur desselben, und man sieht eckige Stückchen eines dunkelgrünen Serpentins in einer Masse eingeschlossen, die licht gelblichgrün gefärbt ist. Die Gesteinsmasse zeigt Rutschflächen, auf denen edler Serpentin und Asbest ausgeschieden sind.

Es sei noch kurz erwähnt, dass man nordwestlich und nördlich von der Stephanshütte unter dem Kalk- und Dolomit-Conglomerate eine tiefere Conglomeratschichte bemerkt, die grellroth gefärbt ist und auch krystallinische Gesteine in Geröllen enthält, welche einen auffällig stark (wie Eisenglanz) glänzenden Glimmer enthalten.

Endlich habe ich noch ein aus Kalk-, Dolomit- und Sandstein-Geröllen bestehendes festes Conglomerat, das ich auf dem Rücken des Dubiaty-Berges nördlich bei Poracs abgelagert gefunden habe, zu den Karpathen-Sandsteinen gestellt.

Die Schottermassen des Gebietes.

Im südlichen Theile des Gebietes, sowohl in der kesselförmigen Thalerweiterung bei Rosenau, als in dem Hügelland von Metzenseifen über Jászó nach Sepsi, und östlich von diesen Orten bis Gr. Ida hin, stehen ausgedehnte Schottermassen an. Sie bestehen fast nur aus Quarzgeröllen, und treten in der Form von welligem Hügelland in die Erscheinung.

Die Mächtigkeit derselben ist stets nur theilweise aufgeschlossen, und obwohl die Aufschlüsse wiederholt bis 4 und 6 Klafter unter die Oberfläche reichen, habe ich nirgends das Liegende dieser Schottermassen entblösst gesehen.

Die Schotter reichen sehr hoch ins Gebirge hinauf (nach Kavečany z. B.) und sind in Wassergebieten vorhanden, die zu klein sind, als dass man denselben die Zusammentragung dieser Steinmassen zumuthen könnte. So bei Kavečany, bei Tükés, Hillyó und Metzenseifen.

Einen lehrreichen Aufschluss für mich habe ich im Gehänge des Gyúrtelö, westlich von Somodi im Gebiete des Schotters gesehen. Hier sieht man den Schotter in mächtigen Schichten mit feinkörnigem Sandsteine in dünnen Lagen wechsellagern. Der Sandstein zeigt ein aus Brauneisenstein gebildetes Bindemittel. Man sieht auch die Schichten des Schotters zum Theil zu einem rothbraunen festen Conglomerate durch dasselbe Bindemittel verkittet. Auch ist in den Hohlräumen allenthalben Brauneisenstein abgelagert.

Es ist klar, dass das Bindemittel nachträglich in diese nun festen Schichten eingedrungen ist, die früher als loser Schotter und Sand abgelagert wurden.

Der Aufschluss und die Art des Vorkommens des Brauneisensteins in den Schottermassen erinnert lebhaft an die von mir untersuchten Verhältnisse, unter welchen die Blatuša Erze in Croatien auftreten, die reich sind an Petrefacten der Congerien-Schichten und die einer nachträglichen Imprägnation des Belveder-Schotters durch Brauneisenstein ihre Entstehung verdanken.

Hier suchte ich vergebens nach Petrefacten. Aber nördlich vom Wege von Jászó nach Pány in der Gegend Na Skalky, südlich von Rudnok, wo der obertriassische Kalk unter dem Schotter an den Tag tritt, fand ich unter den Geröllen der nahen Aecker, neben zahlreichen Stücken des Brauneisensteins, von der Form, wie solche dem Karstgebiete in Croatien eigen sind, auch ein Stück Sandstein mit Brauneisenstein-Bindemittel, welches Pflanzenreste enthält. Auf dem Stücke ist erhalten:

Carya bilinica Ung.
Carpinus grandis Ung.

und ein allerdings zweifelhaftes Blattbruchstück, das ich zu *Rhus palaeoradicans Stur* stellen zu können glaube.

Das Sandsteinstück ist offenbar kein Gerölle im Schotter, denn in der ganzen Umgegend ist kein Gestein in älteren Schichten bekannt, welchem das vorliegende entstammen könnte und wäre die feine Nervation der Blätter bei der Abrollung desselben gewiss zerstört worden, sondern in Folge dessen ein Stück einer im Schotter eingelagerten Schichte, die nicht tief unter der Oberfläche anstehend aufgeackert, und von mir oberflächlich umliegend gefunden wurde. Das Stück mit Blätterabdrücken ist somit dem Schotter angehörig, wie jene Sandstein-Schichten bei Somodi. Und nachdem die in dem Stücke enthaltenen Pflanzenarten tertiäre Pflanzenreste sind, folgt nothwendig daraus ein tertiäres Alter dieser Schottermassen. Ich betrachte sie aus diesen Gründen für Belveder-Schotter.

In Hinsicht auf die jüngeren Ablagerungen von Schottermassen, die entweder in der Form von Terrassen oder als Ausfüllungen der Thalsohle an der Hernath und Göllnitz im Gebiete auftreten, dürfte das oben in der Uebersicht der Verbreitung der Formationen Gesagte genügen.

Inhalt.

		Seite
Einleitung	[1]	383
Hydrographisch-Orographische Verhältnisse	[2]	384
Uebersicht der Verbreitung der Formationen im Gebiet	[6]	388
Die eozoischen Gesteine des Volovec-Massivs	[9]	391
Die eozoischen Gesteine des Branisko-Massivs	[17]	399
Die grünen, dioritischen Gesteine des Volovec-Massivs	[20]	402
Die Steinkohlenformation	[22]	404
Das Rothliegende	[27]	409
Die Trias-Ablagerungen	[28]	410
Die Liaskalke	[31]	413
Das Gebiet des Karpathen Sandsteins	[31]	413
Die Schottermassen des Gebietes	[32]	414

IV. Die Amphibol-Trachyte der Mátra in Central-Ungarn.

Von Dr. Joseph Szabó,

Universitäts-Professor in Pest[1]).

Als ich die Trachyte der Tokajer Gegend, namentlich auf ihre Altersverhältnisse einer eingehenden Prüfung unterzog, fiel es mir auf, dass eine Trachytart entschieden jünger sei als der Andesit, da von diesem in derselben Einschlüsse vorkommen. Die jüngere Trachytart ist auffallend charakterisirt durch die Gegenwart von Amphibol, während in den Andesiten, welche dort vorkommen, der Amphibol stets mangelt. Diese zwei Arten unterscheidet man besonders leicht an der Verwitterungsrinde, welche gewöhnlich eine lichte Farbe hat, und darauf der schwarze, meist glänzende Amphibol sich sehr auffallend zeigt. Was man an einzelnen Geröllen etwa in einer Thalsohle sehr gut unterscheidet, lässt sich auch in einzelnen Gebirgsmassen unterscheiden; es gibt Berge, welche nur von solchen Trachyten gebildet werden, welche keinen Amphibol enthalten, und solche, in welchen der Amphibol einen wesentlichen Gemengtheil bildet. Ich habe auf meiner Karte der Tokaj-Hegyalja die Andesit-Berge und solche mit amphibolhaltigem Trachyt ausgeschieden, was in der Natur sich recht gut durchführen lässt. Vorläufig nannte ich diese Trachytart Amphibol-Trachyt.

Ich machte im vorigen Sommer die Trachyte der Mátraer Gruppe zum Gegenstande eines detaillirten Studiums und fand auch hier dieselben Verhältnisse; es kommt der Andesit vor stets ohne Amphibol, und Amphibol-Trachyte, welche den Andesit auf mehreren Punkten deutlich gehoben, ja in einzelnen Kuppen durchbrochen und so verändert haben, dass diese Veränderung nur einer echt vulcanischen Einwirkung zugeschrieben werden kann. Die Altersverhältnisse des Andesits und der Amphibol-Trachyte in der Mátra sind so evident, dass man mit aller Gewissheit aussprechen kann, der amphibollose Andesit ist das ältere, der Amphibol-Trachyt das jüngere Gebilde. Die territoriale Durchführung der beiden Trachytarten ist in der Mátra ebenfalls möglich, ich habe selbe auf meiner Karte des Heves-Szolnoker Comitats (1868) zum Theil ausgeführt, wegen Mangel an Zeit jedoch nicht beendet.

---

[1]) Nach einem Vortrage in der Akademie der Wissenschaften in Pest.

Um die Natur dieser Amphibol-Trachyte näher kennen zu lernen, unterzog ich die Feldspathe einer näheren Prüfung. Ich befasse mich schon seit einigen Jahren mit einer Methode der Bestimmung dieser Mineralien selbst in den kleinsten Stücken, und diese Methode kann ich als festgestellt betrachten; vor der Veröffentlichung wollte ich selbe practisch prüfen, und hiezu wählte ich zuerst die Granite, was sehr gut ging, dann die Trachyte, wo man bereits auf grössere Schwierigkeiten stösst, jedoch im Ganzen ziemlich leicht solche Resultate erlangt, welche man ohne diese Methode bis jetzt nicht erlangt hat. Dass das Studium in zweifelhaften Fällen durch mikroskopische Betrachtung der Dünnschliffe unterstützt wird, versteht sich von selbst.

Andesite und Grünsteine.

Von vielen Punkten habe ich die Andesit-Trachyte in der Mátra auf ihren Feldspath untersucht und in denselben stets Oligoklas gefunden; anderentheils fehlt in denselben Gesteinen der Amphibol immer. Glimmer stellt sich nur dann ein, wenn das Gestein in Folge der Einwirkung eines jüngeren Eruptiv-Gesteines eine Veränderung erlitten hat; in solchen Fällen bekommt derselbe zuweilen auch eine rhyolitische Ausbildung; er wird zu Rhyolith ohne Quarz.

Hierzu dient als Beleg der Berg Sólymos nördlich von Gyöngyös, wo der echte Andesit succesiv zu Rhyolit wird, in dem man den Oligoklas auffindet. Glimmer stellt sich ein, der Amphibol und Quarz fehlen, das Gefüge wird sphärulitisch, perlitisch, löcherig, im Ganzen jedoch mehr lithoidisch als hyalinisch. Das jüngere eruptive Gestein ist ein Amphibol-Trachyt, den man unweit antrifft, und in dem man eingeschmolzene Andesit-Stücke höchst instructiv findet.

Die Grünsteine der Mátra, namentlich in der Gegend zwischen Parád und Recsk, wo selbe schön ausgebildet und durch den Kupfer- und Silber-Bergbau gut aufgeschlossen sind, habe ich einer näheren Untersuchung unterziehen müssen, da dort der Name Grünstein auf zwei verschiedene Trachyte angewendet wird, deren einer keinen, der andere dagegen Amphibol enthält.

Der Grünstein ohne Amphibol bildet für sich den ganzen Berg Fehérkö, auf dessen SO.-Lehne das untere Bad „Timsós" steht. Es sind darin 3—5 Millimeter lange Feldspathe ausgeschieden, die man hie und da in grösserer Entfernung von den Gruben noch ganz frisch finden kann. Der Feldspath ist beständig Oligoklas. Amphibol kommt keiner vor. Der auf denselben unmittelbar folgende Berg Lahocza, in dem die meisten Stollen sich befinden, besteht aus zwei verschiedenen Trachytarten; auf der südlichen dem von Bodrog nach Recsk laufenden Bach zugekehrten Seite findet man einen grobkrystallinischen Trachyt mit grossen und häufigen Amphibolen, sowie auch von gut ausgeschiedenen Feldspäthen, welche Trachytart die NO.-Verlängerung des Berges, worauf ein Kreuz steht, ganz allein bildet, während der westliche Theil des Berges Lahotza aus einem ganz verschiedenen Grünstein besteht, welcher nämlich keinen Amphibol, sondern nur ausgeschiedenen Feldspath enthält. Auf den Halden der Stollen auf der Südseite des Lahocza ist dieser Unterschied sehr auffallend, denn während beim Mundloch die amphibolhaltige Species

allein vorkommt, wird von dem Inneren ohne Ausnahme die andere Art, nämlich ohne Amphibol, gefördert.

Auf den Berg Lahocza folgt ein drittes nördlich zwischen Recsk und Derenke, auf welchem nahe zu diesem letzteren Orte die Ruine Kanászvár steht. Dieser ganze Berg besteht nur aus Amphibol-Trachyt mit grossen Feldspath- und Amphibol-Krystallen.

Der Feldspath von diesem Amphibol-Trachyt ist kein Oligoklas, er hat sich beständig als Labradorit erwiesen. Ich habe selbe sowohl vom Berg Lahocza von mehreren Punkten, sowie auch vom nördlichen Berg bei Recsk und von der Ruine Kanászvár genommen und immer als Labradorit erkannt. Herr K. v. Hauer hat von einem Trachyt von Lahocza Feldspath-Analysen mitgetheilt sowohl von einer gelblichen als auch von einer weisslichen, besser erhaltenen Varietät, und das Resultat war, dass die Sauerstoffverhältnisse sich mehr dem Labradorit als dem Oligoklas nähern. Ich habe das Verhältniss der Alkalien, sowie den Grad der Schmelzbarkeit, wie auch die Qualität der Schmelze untersucht, und bei den am besten erhaltenen Krystallen den Feldspath entschieden als Labradorit erkannt. Auch dem Herrn v. Hauer hat gewiss der amphibolartige Trachyt das Material zur Analyse umsomehr geliefert, dass am Berge Lahocza der amphibolartige Grünstein frisch nicht angetroffen wird.

Da nun der Hornstein-Gang, der den Berg Lahocza durchsetzt, auch diesen Labradorit enthaltenden Trachyt durchsetzt, sowie dies auf der östlichen Spitze desselben „Nagykö" genannt, wahrgenommen werden kann, so folgt daraus:

Erstens, dass man unter dem von practischen Bergleuten herstammenden Namen Grünstein verschiedene Trachytarten zusammengefasst haben dürfte, die alle den gemeinschaftlichen Charakter haben, dass sie Erz führen und mehr oder weniger grünlich aussehen.

Zweitens, dass in der Mátra die Erzgänge jünger sind, als der amphibollose Oligoklas - Trachyt und der amphibolhaltige Labradorit-Trachyt.

Was das erste anbelangt, halte ich den Grünstein für keinen petrographisch-wissenschaftlichen, sondern für einen bergmännisch-technischen Begriff, in welcher Beziehung er in der That auch gute Dienste leistet.

In der Tokaj-Hegyalja, namentlich in Erdöbenye, habe ich mich überzeugt, dass der sogenannte Grünstein, in dem ein Stollen betrieben ist, gegen die Spitze des Berges die grüne Farbe allmälig verliert, schwarz wird und zu typischem Andesit wird. Ferner habe ich mich überzeugt, dass in demselben Stollen etwa 36 Wiener Klafter einwärts vom Mundloch auch kopfgrosse, kugelige Ausscheidungen vorkommen, welche, sowie der dortige Grünstein, keinen Amphibol führen, sondern sich durch schwarze Farbe und eine sehr grosse Dichtigkeit und Zähigkeit unterscheiden, zwischen den beiden Gesteinsarten findet ein wahrnehmbarer Uebergang statt. Den Grünstein von Erdöbenye halte ich für veränderten Andesit, der durch die schwefelhaltigen Exhalationen nach und nach so verändert worden ist, dass er die Farbe, die Festigkeit und so den ganzen Habitus verloren hat.

Die schwarze Farbe des Andesits rührt nach den Dünnschliff-Untersuchungen von höchst fein eingesprengtem Magnetit her, dieser wird durch schwefelhaltige Gase in Pyrit verwandelt, wodurch die schwarze Farbe in eine lichtere übergeführt wird. Kommt dann später die Oxydation des Schwefelkieses, sowie die Hydration der Oxydationsproducte dazu, so ist die Veränderung des Gesteins eine noch auffallendere. Der einzige Verband ist mineralogisch der Feldspath und möglicher Weise andere Gemengtheile, geologisch die Altersverhältnisse.

Ich halte somit den Grünstein nicht für einen petrographischen Begriff, nicht für eine Gesteinsspecies, sondern für einen eigentlichen Zustand, in welchem Gesteine, welche verschiedenen Trachytspecies angehören möchten, zersetzt werden können, die aber alle darin übereinstimmen, dass sie grünlich und erzhaltig sind, so dass einerseits es keinen Grünstein gibt ohne Schwefel-Gehalt, andererseits aber auch keinen Andesit mit Erzführung; das eine schliesst das andere aus.

Um mich in dieser Beziehung sicherer zu orientiren, nahm ich aus meiner Sammlung verschiedene Grünsteine hervor, aber solche, welche ausser dem Feldspath auch andere Gemengtheile enthielten. Ich führe hier nur zwei auf: der eine ist von Schemnitz, der bekannte Grünstein von Stephanischacht, der ausgeschiedene Kugeln enthält. Das Gestein gehört zu den kleinkörnigen; man unterscheidet in seiner Masse ausser dem Feldspath auch Amphibol, er wäre somit ein Amphibol-Trachyt.

Ich habe den Feldspath untersucht, er ist Labradorit. Die Kugeln sind dasselbe; ich habe davon einen Dünnschliff angefertigt, worauf die Amphibolnadeln sehr deutlich zu sehen waren. Die Kugeln sind fester und dunkler, ja man findet unter denselben auch bedeutend dunkle, und mit der Farbe nimmt auch die Festigkeit zu. Ursprünglich war das ganze Gestein dunkel und fest, durch den Process der Erzgang-Bildung hat es sich verändert und allmählig den jetzigen Grünstein-Zustand angenommen, mit Ausnahme von einigen dichteren Partien, in welche die chemischen Agentien schwerer hineindringen und so auch schwächer verändern konnten, die sich jetzt als grössere, kleinere Kugeln ausnehmen. Dieser Schemnitzer „Kugelporphyr" ist mithin ein in Grünstein umgewandelter Amphibol-Trachyt.

Einen zweiten „Grünstein-Porphyr" habe ich von Rézbánya untersucht aus der Sammlung von Szajbely. Die 4—5 Millimeter grossen röthlichen, derben Feldspathe sind S a n i d i n.

Es wäre demnach consequent, in dem Falle, wo man zur Basis der Speciesfeststellung die Feldspathe und die relativen Altersverhältnisse nimmt, dem den Zustand recht gut charakterisirenden Namen Grünstein den Speciesnamen voraussetzen, und so könnte im Berge Lahocza vom Andesit-Grünstein und von Amphibol-Trachyt-Grünstein die Rede sein; ganz der letztere Name würde auch auf das Gestein von Schemnitz anzuwenden sein, welches der Stephanigang führt.

Die Amphibol-Trachyte insbesondere.

a. A m p h i b o l - T r a c h y t e m i t L a b r a d o r i t. Nachdem ich mich nun überzeugt habe, dass in der Mátra bei Recsk die grobkrystallinischen

Amphibol-Trachyte als Feldspath Labradorit enthalten, untersuchte ich Trachyte von ähnlichem Habitus auch von anderen Gegenden Ungarns, und gelangte zu folgendem Resultat:

Die interessante kleine Trachytgruppe südlich von Ofen gegen Stuhlweissenburg, welche durch Granit bricht, sieht dem Recsker in einigen Varietäten ähnlich; nebst Feldspath ist der dunkelgrüne Amphibol in grossen Krystallen ausgeschieden. Ich untersuchte den Feldspath vom Trachyt aus den Albaer Weingärten (älteres Material), dann von Sukor und Nadap, er hat sich immer als Labradorit erwiesen, selbst in den Fällen, wo, wie an gewissen Punkten des Durchbruches bei Sukoró, zu den erwähnten Gemengtheilen sich auch der Quarz (nicht krystallisirt) gesellt hat, so dass hier der Quarz nur als zufälliger Gemengtheil auftritt und auf die Feststellung der Gesteinsspecies keinen wesentlichen Einfluss ausübt.

Nördlich von Ofen in der Visegráder Trachytgruppe habe ich den amphibol- und granathaltigen Trachyt von Bogdün, der nach Pest als schlechter Pflasterstein geliefert wird, untersucht; der Feldspath ist Labradorit; ebenso auch im Amphibol-Trachyt von Szob, der ebenfalls Pflastersteine minderer Qualität liefert, während der beste Pflasterstein, der röthliche dichte Trachyt von Apátkút (ein *Trachyte ferrugineus* von Beudant), der keinen Amphibol enthält, sich als Oligoklas-Trachyt (Andesit) erweist.

Von einem nördlicher gelegenen Orte nahm ich den Trachyt von Drégelyvár, derselbe ist ein grobkörniges Gemenge von Amphibol-Augit, beide in messbaren Krystallen, Granat und Feldspath; der letztere ist Labradorit.

Im Honther Comitat bestimmte ich in dem sehr schönen Amphibol-Trachyt von Tolmán, der grosse Feldspath-Krystalle enthält, dieselben als typischen Labradorit. In derselben Gegend fand ich den Labradorit in verschiedenen anderen Amphibol-Trachyten, namentlich in Ujhegy, dann bei Szécsenke (Polgahegy), und Hidvégh.

In der Tokajer Gegend, wo die Amphibol-Trachyte ganze zusammenhängende Berggruppen bilden, namentlich bei Sátorallya - Ujhely, nahm ich von dem Berge Sátor Proben von der Spitze und von der Westseite; der Feldspath ist beständig Labradorit. Andere Amphibol-Trachyte, namentlich bei Erdöbenye (Mandchefack) und im Westen des Gebirgszuges bei Korlát, Göncz, sind schon Gesteine in nicht normalem Zustande, und ebenso findet man auch, dass ihre Feldspathe zwischen Labradorit und Andesit zu stellen sind; aber im Ganzen stehen sie doch näher zum Labradorit.

In Siebenbürgen bestimmte ich nach meiner Methode den grossen Feldspath vom Amphibol-Trachyt bei Déva, er ist typischer Labradorit, sowie dies schon durch Herrn C. v. Hauer analytisch bewiesen worden ist.

Bei allen diesen Bestimmungen fand ich den Feldspath der Trachyte in zwei verschiedenen Zuständen, der eine ist der normale, wenn nämlich die Feldspathe in dem Zustande der ersten Krystallisation sich befinden, wo sie also gut spaltbar sind. In diesem Zustande ist das Resultat der Bestimmung ein sicheres. Der zweite ist der modificirte und abnorme, er verräth sich schon dadurch, dass die Feldspathe weder die

Krystallcontouren noch das blätterige Gefüge besitzen, sondern dieselben durch nachheriges Schmelzen eingebüsst, und entweder eine körnige oder dichte Structur mit muschligem oder unebenem Bruch angenommen haben. In diesem Falle findet man auch den Amphibol im Inneren mehr weniger dicht und im Querbruche muschlig. Ein so veränderter Feldspath weicht vom normalen auch im Grade der Schmelzbarkeit, in der Qualität der Schmelze und im Alkaligehalt ab, ohne jedoch den Hauptcharakter aufzugeben. Bei den näheren Umständen des Vorkommens findet man, dass dieser Fall nur dort eintritt, wo zwei verschiedene Trachytarten sich berühr en, wo die vulcanische Thätigkeit einen loalen intensiven Charakter angenommen hat; namentlich in der Tokajer Gegend ist es zu bemerken, dass dieser Amphibol-Trachyt, der unter den Feldspathen typischen Labradorit aufzuweisen hat, jedoch oft nur solche enthält, welche sich vom typischen abwärts gegen den Anorthit entfernen, den Andesit hebend und in Rhyolith verändernd wahrgenommen werden kann. Das Bestimmen der Feldspathe in solchen Fällen muss an möglichst vielen Krystallen und vielen Punkten des Berges gemacht werden, um zu einem möglichst verlässlichen Resultate zu gelangen.

b) Amphibol-Trachyte mit Anorthit. — Bei näherer Betrachtung findet man auch unter den Amphibol-Trachyten einen Unterschied. Bei den früher erwähnten ist der Amphibol gross und häufig, das Gefüge des Gesteines oft locker, die Oberfläche rauh, so dass sich der Trachytismus an denselben stark ausgeprägt findet. Andere Amphibol-Trachyte sind dagegen dicht, so dass sie sich entschieden den Basalten nähern; der Amphibol ist mehr sporadisch, meist in feinen Nadeln, jedoch sind auch grosse Krystalle nicht ausgeschlossen, dieselben sind aber im Vergleiche zu den Amphibolen der vorigen Gruppe kurzsäulig. Auf den ersten Anblick ist man geneigt dieselben für Augit zu halten, aber die besser ausgebildeten haben sich bis jetzt stets als Amphibol erwiesen. Die Geologen haben selbe bis jetzt alle den Andesiten zugezählt, und daher bei den Andesiten den Amphibol als Gemengtheil angenommen, während ich den Andesit als Oligoklas-Trachyt weder in der Mátra noch in der Tokajer Gegend als amphibolführend erkannt habe.

Der Feldspath bei diesen meist schwarzen, mittelgrob- bis feinkrystallinischen Gesteinen ist Anorthit. In der Mátra spielen diese Eruptiv-Gesteine die wichtigste Rolle unter allen Trachytarten, und auch das geologische Alter lässt sich feststellen. Sie bilden die jüngste Eruptivmasse, und obwohl sie als die zuletzt hebenden oft nur unter der Decke der übrigen Trachytarten mehr weniger hervorgucken, brechen sie doch auch in solchen Massen durch, dass sie einzelne Kuppen, die durch Sättel verbunden sind, bilden, und so auch in der geographischen Vertheilung auf eine hervorragendere Stellung Anspruch machen.

In der Mátra ist von diesen Eruptiv-Gesteinen, als eines der am vorzüglichsten ausgebildeten, das Gestein von Bátony, NW.-Eck der Mátra, anzuführen. Es ist ein Aggregat von lamellaren Krystallen, manchmal fast ohne Grundmasse; die lamellaren Krystalle, obwohl nach dem Flächenraum ziemlich gross (5—6 Mm. lang), sind stets sehr dünn. Es gibt schwarze und lichte Varietäten. An Dünschliffen bemerkt man bei dem

schwarzen Feldspath oft in Zwillingen Amphibol und Myriaden von kleinen Magnetiten, während bei den lichten Varietäten die Masse aus lichtgrauem Feldspath und grünem Amphibol besteht, der der Menge nach dem Feldspath bedeutend nachsteht.

Den Feldspath in diesem Gestein halte ich für typischen Anorthit; ebenso auch den von dem Felsen Csákánykö südlich von Recsk in der hohen Mátra und den von Saskö, der zweithöchsten Spitze der Mátra, unweit von der Kékes genannten höchsten Spitze, wo das Gestein den Andesit des Kékes und seiner unmittelbaren Umgebung hebt, und an einem kleinen Verbindungs-Rücken zwischen dem höchsten (Andesit) Punkt des Saskö und des Kékes ansteht; ferner von den Bergen Nagy- und Kis-Tarczod, welche sich zwischen dem Aporer und dem Jobbágyer Berge befinden.

Um das Auftreten dieses Anorthit-Gesteins in der Mátra näher zu schildern, sei es mir erlaubt die Punkte, wo es auftritt, sowie die näheren Umstände des Auftretens anzuführen. Man trifft es an der WN.- und Südseite des Trachytstockes nicht nur am Rande, sondern vielfach auch in der Mitte mitunter bedeutende Anhöhen bildend, so dass nach dem Andesit die höchsten Spitzen durch das Anorthit-Gestein gebildet werden.

An der Westseite der Mátra im Zagyvathal von Süden angefangen finden wir den höchst interessanten kleinen Berg bei Lörincz von dessen Nordende dieser Berg in gerader Linie östlich sich befindet. Man findet hier zweierlei Gesteine: den Andesit-Trachyt und das Anorthit-Gestein. Das letztere bricht durch den ersteren als eine Kuppe von festem dichtem, schwarzem, fast homogenem Gestein, in welchem man ganz kleine Amphibole und grüne scheinbar geschmolzene Körner findet. Ringsherum ist der Andesit stark verändert: zunächst sphärolitisch lithoidisch, etwas weiter höchst eigenthümlich miemitisch, noch weiter ist nur die Farbe anders, die Absonderungsform tafelartig, endlich findet man den schwarzen nicht veränderten Andesit.

Das schwarze Gestein fiel schon Beudant auf, weil man schon zu jener Zeit dasselbe als vortreffliches Strassenmaterial weggeführt hat: er zeichnete es auf seine Karte als Basalt ein. Dasselbe ging als solcher über auf die Karte von Haidinger, später auf die Uebersichtskarte der geologischen Reichsanstalt, während es in der detaillirteren Karte der letzten Jahre sich nicht wieder findet.

Etwas nördlicher gegenüber von Szántó steht der Kopaszhegy, von dessen Schluchten manchmal Blöcke herabkommen, welche alle dasselbe Anorthit-Gestein sind.

Der bekannte Aporer Berg besteht ebenfalls aus Amphibol-Trachyt dessen Feldspath ich noch nicht untersucht habe, aber den ich doch für Anorthit-Gestein zu halten geneigt bin, weil sowohl südlich des Kopaszhegy, wie auch nördlich die Fortsetzung des Aporer Berges der Nagy- und Kis-Torcsod als Amphibol-Trachyte Anorthit führen.

Der Jobbágyer Berg ist Andesit, sowie seine östliche Fortsetzung gegen Gyöngyös-Pastak der Kecskekö, bis zu dessen südlicher Lehne der lange Zug des Anorthit-Gesteins, nämlich von Lörinczi angefangen, sich verfolgen lässt.

Unter dem Andesit von Kecskekö bei Szücsi bricht eine Eruptionsbreccie hervor, höchst wahrscheinlich hervorgebracht durch das Anorthit-Gestein, welches unter dieser Breccie zu finden wäre.

Weiter nördlich auf der Südseite des aus Andesit bestehenden höchsten Berges Macskatetö fand ich in den Bächen, die davon herabfliessen, zwischen den vielen Andesit-Geröllen auch Anorthit-Gesteine ausgezeichnet durch dicke, kurze Amphibol-Krystalle, die an der lichtgrauen, lederartigen Verwitterungsrinde sehr deutlich, während auf frischem Bruch des schwarzen Gesteins kaum wahrgenommen werden können. Ich hatte keine Zeit das anstehende Gestein aufzusuchen.

Auf das Nordende der West-Mátra angelangt, wendet sich der Trachytzug fast plötzlich östlich, und an dieser Ecke tritt das Anorthit-Gestein in grösseren Massen theils als eine äussere niedere Zone des Andesit-Hochgebirges, theils als eruptives Gestein in den sedimentären Neogen-Gesteinen. Ein vorzüglicher Fundort ist, wie schon erwähnt, Nagy-Bátony.

Als eruptives Gestein drang es in ein Kohlenflötz, welches horizontal gelagert ist, so dass es dasselbe in zwei Theile getheilt hat; man findet die Kohle darüber und darunter. Es hat auf die etwas unreine Kohle verändernd sichtlich nicht eingewirkt [1]. Diese 4—5 Wr. Fuss dicke Schichte, welche an einem Punkte des Thales Ördöglak in der Reihe der Sediment-Schichten bemerkt wird, geht bei Verfolgung rechts und links in grössere, selbstständige Kuppen bildende Massen desselben Gesteins über. Die Braunkohlenformation, in welche das Anorthitgestein als eruptive Masse eindringt, ist neogen und, dürfte nach Herrn Hantken dem Leithakalk-Horizonte zugerechnet werden, und so ist die Zeit der Eruption höher, nämlich in die Cerithien- oder gar Congerienzeit zu setzen.

An der NO.-Ecke der Mátra finden wir das Anorthit-Gestein sehr mächtig entwickelt und hoch emporgedrungen in dem Felsen Csákánykö; an der Südseite endlich bei Sólymos, wo dasselbe durch den Andesit bricht, von denselben Bruchstücke in sich einschliesst, die an der Berührungsgrenze gross und eckig, weiter davon succesiv kleiner und runder werden, so dass in gewisser Entfernung in dem frischen schwarzen Amphibol-Trachyt Kugeln von gelockerten, verwitterten, amphibollosen Andesiten angetroffen werden. Ebendort wird an dem Berg Sólymos der Andesit succesiv in (quarzfreien) Rhyolith verwandelt.

Auch an der Südlehne der Mátra kommt dieses Anorthit-Gestein noch an mehreren anderen Punkten vor, wie ich das an den Geröllen der verschiedenen Bäche Gelegenheit hatte zu beobachten.

In der Nähe der sogenannten Grünsteine kommt es nicht vor; Erzgänge findet man in demselben keine, es dürfte jünger als diese sein.

Ausser der Mátra fand ich bis jetzt ein Anorthit-Gestein unter den Trachyten nördlich von Ofen bei Ponáz in dem Thal Dobravoda, sowie bei Nagybánya in Fernezely in einem Trachyte, dessen grosse, schöne, weisse Anorthit-Krystalle Herr K. v. Hauer schon früher chemisch-analytisch als solche erkannt hat.

---

[1] Auch in Salgo Tarján findet man, dass der Basalt, indem er durch die neogene Braunkohle dringt, dieselbe auf 6—8 Wiener Zoll nur dort in Coke verwandelt, wo dieselbe rein ist, wo selbe dagegen reich an erdigen Beimengungen ist, wird sie nicht im geringsten verändert.

Die Benennung der Amphibol-Trachyte.

Dem practischen Geologen genügt es in der Mátra, in der Tokaj-Hegyalja, in der Gegend von Vissegrád, in der Honther, Neográder und allen jenen Gegenden Ungarn, von welchen ich bis jetzt Trachyte gesammelt und untersucht habe, sich vorläufig nach der Anwesenheit oder Abwesenheit des Amphibols zu halten und die weiteren Bestimmungen erst zu Hause vorzunehmen. Die Oligoklas-Trachyte (Andesite) enthalten nach meinen bisherigen Erfahrungen niemals Amphibol, so wenig wie der seltene Sanidin-Oligoklas Quarz-Trachyt (typisch hiefür das Gestein des Tokajer Berges); bei den übrigen Trachyten (Sanidin-Trachyte) sind meine Erfahrungen noch ungenügend, um mich auszusprechen.

Bei den amphibolhaltigen Trachyten muss die weitere Bestimmung von der Bestimmung des Feldspathes abhängig gemacht werden. Ich will durchaus nicht behaupten, dass der Amphibol die Alkali-Feldspathe ausschliesst, ich habe bei einem Trachyt von Rézbánya kleine Amphibol-Krystalle zusammengefunden mit grossen Sanidinen, so viel steht aber fest, dass ich in der Mátra, in der Tokaj-Hegyalya und den übrigen oben angeführten Gegenden den Amphibol nur mit den Kalk-Feldspathen vergesellschaftet angetroffen habe.

Die Trachytnomenclatur ist eine derjenigen, welche einer präciseren Bestimmung zu sehr bedarf; die bei uns übliche nähere Bezeichnung bezieht sich noch immer meistens auf Zustände und nicht auf das Wesen, welches sich in den krystallinischen Gemengtheilen bekundet.

Halten wir uns an die Trennung der Gesteine je nach den Alkali- und Kalk-Feldspathen im Trachyte und Basalte, so werden nur die Sanidin, Sanidin-Oligoklas und Oligoklas-Trachyte als solche bezeichnet werden können, während nach diesem Princip von Labradorit-Trachyt und Anorthit-Trachyt kaum die Rede sein dürfte.

Unsere Amphibol-Trachyte mit Labradorit sind aber so wenig basaltisch, dass die „echten Trachyte“ der Geologen meistens dieser Classe angehören, und so sind das demnach solche Gesteine, welche zwei Abtheilungen angehören: dem Feldspathe nach der Basaltfamilie, dem Amphibol nach nicht derselben, dem lockeren, bunten, rauhen Zustande nach aber entschieden der Trachytfamilie. Für solche Zwischenglieder führte A b i c h den Namen T r a c h y t - D o l e r i t ein, und ich möchte diesen Namen für unsere Amphibol-Trachyte mit Labradorit vorschlagen.

Die Amphibol-Trachyte mit Anorthit dagegen glaube ich mit einem neuen Namen bezeichnen zu müssen. Wir haben Kenntniss von der Existenz solcher Eruptiv-Massen auch in anderen Gegenden, ja auch Namen sind schon vorgeschlagen worden. Aber jene Beschreibungen führen uns diese Gesteine in petrographischer und chronologischer Beziehung nicht so vor, dass wir dieselben als Ausgangspunkt benützen könnten, während die Anorthit-Gesteine der Mátra stark entwickelt, in ihren Verhältnissen zu den benachbarten eruptiven und sedimentären Gesteinen gut aufgeschlossen und hinlänglich bekannt sind um zur Vergleichung dienen zu können, und somit schlage ich für die Amphibol-Trachyte mit A n o r t h i t den specifischen Namen M á t r a i t vor.

Schliesslich stelle ich zusammen sämmtliche eruptive Gesteine, welche nach meinen bisherigen Kenntnissen den Trachytstock der Mátra bilden.

Andesit = Oligoklas-Trachyt ohne Amphibol, das älteste und geographisch am meisten verbreitete, die höchsten Spitzen bildende Gestein. Es hat dichte und schlackige Varietäten. Wird es an Erzgängen durchsetzt, so erleidet es jene Veränderung in Farbe und dem Zusammenhange, vermöge welcher man es Grünstein nennt. Eine andere Veränderung erleidet es durch ein jüngeres unter demselben sich befindliches Eruptiv-Gestein und besteht in einer partiellen Umschmelzung; in diesem Falle wird der Andesit zu Rhyolith (ohne krystallissirtem Quarz) Berg Sólymos.

Quarz-Trachyt oder Rhyolith mit krystallisirtem Quarz an zwei Punkten nördlich von der hohen Mátra bei Parád, wo es bei Csevicze in sehr verwittertem und mit Pyrit ganz durchdrungenem Zustande vorkommt und der Bildungsherd für das berühmte Paráder Hydrothionwasser ist. Der Feldspath ist so verwittert, dass ich kein geeignetes Exemplar zum Bestimmen fand. Ein zweiter Punkt ist an der SO.-Ecke der Mátra südlich von Erlau bei Demend, wo es halb breccienartig vorkommt. Unter den Feldspäthen habe ich einige untersucht und gefunden, dass dieselben Oligoklas sind. Dem Alter nach ist der Quarztrachyt von Csevicze jünger als die Erzgänge, denn die Spalte, welche durch dieselben ausgefüllt ist, und welche von Recsk angefangen in gerader Linie südlich über die hohe Mátra hindurch auf die Südseite derselben bis Gyöngyös-Oroszi zieht geht auch durch diesen Quarztrachyt, und gibt durch die Zersetzung der Kiese Veranlassung zur Auflösung des Gesteines [1]).

Trachydolerite kenne ich in der Mátra an zwei Punkten bei Recsk und Derecske, wo selbe zum Theil unverändert, zum Theil in Grünstein verändert sind; sie sind älter als die Erzgänge. Der zweite Punkt ist eine isolirte Kuppe bei Verpelét, wo das Gestein kleinkörniger vorkommt. In der Mátra sind die Labradorit-Amphibol-Gesteine wenig entwickelt, während in der Visegráder Gruppe' und in den Honther Gebirgen diese Art die vorherrschende zu sein scheint.

Mátraite bilden endlich das jüngste eruptive Gebilde; dieselben werden von Erzgängen nirgends durchsetzt, sie zeigen sich als unterstes hebendes Gestein, und treten als solches nicht nur in Massen, sondern auch als irruptives Gebilde auf, was man bei den vorigen nicht wahrnimmt.

---

[1]) Ueber die Quarztrachyte nehme ich mir vor noch mehr Daten zu sammeln, um mich über dieselben bestimmter auszusprechen. Es sei hier genügend so viel zu sagen, dass ich den krystallisirten Quarz am Tokajer Berge in Sanidin-Oligoklas-Trachyt, in Sáros-Patak und Deménd im Oligoklas-Trachyt fand, während Zirkel den Trachyt von Sukoró als normal erstarrten Rhyolith bestimmte, wo er doch Amphibolkrystalle und Labradorit enthält.

V. Arbeiten in dem chemischen Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Von Karl Ritter v. Hauer,

k. k. Bergrath.

Nr. I. Braunkohle der Graf Thurn'schen Gewerkschaft von Homberg in Kärnten. Eingesendet zur Untersuchung von dem k. k. Reichskriegsministerium:

	a.	*b.*
Wasser in 100 Theilen	9·1	13·6
Asche in 100 Theilen	2·2	1·8
Wärme-Einheiten	4520	4200
Aequivalent einer Klafter weichen Holzes sind Centner	11·6	12·4

Nr. II. Braunkohlen aus den Graf Arco-Valley'schen Gruben. Eingesendet zu Untersuchung von der Bergbau-Leitung zu Eberschwang in Oberösterreich.

1. Aus der Antoni-Grube bei Schlossberg.
2. Aus der Caroli-Grube bei Stranzing.
3. Aus der Maria-Grube bei Gittmeiern.
4. Aus der Emerich-Grube bei Englfing.
5. Aus der Ludwig-Grube in der Geboltsleiten.
6. Aus der Charlotten-Grube bei Hausrucked.
7. Aus der Ferdinands-Grube an dem Knoglbach.
8. Aus der Carolinen-Grube im Urhammer.
9. Aus der Johanni-Grube bei Hinterschlagen.
10. Aus der Max- und Anna-Grube bei Windischhub.
11. Aus der Leopoldinen Nr. I Grube bei Hintersteining.
12. Aus der Leopoldinen Nr. III Grube bei Schmidtsberg.

Nr.	Wasser in 100 Theil.	Asche in 100 Theilen	Red. Gew. Theile Blei	Wärme-Einheiten	Aequivalent einer Klafter weichen Holzes sind Centn.
1.	15·3	12·3	13·819	3123	16·7
2.	14·0	8·0	15·724	3553	14·8
3.	15·9	9·8	14·000	3164	16·5
4.	14·5	6·9	16·000	3616	14·5
5.	12·8	29·9	10·500	2373	22·0
6.	14·6	9·4	15·565	3517	14·9
7.	12·2	3·0	16·734	3781	13·8
8.	15·3	7·4	16·325	3689	14·2
9.	12·2	11·4	15·355	3470	15·1
10.	11·9	9·0	14·375	3248	16·4
11.	12·0	25·0	11·885	2686	19·5
12.	12·1	19·9	13·000	2938	17·8

Nr. III. Kaolin. Eingesendet zur Untersuchung von Herrn L. C. Hardtmuth in Budweis.

Kieselerde	48·6
Thonerde	43·0
Eisenoxyd, Magnesia	Spur
Wasser	8·2
	99·8

Nr. IV. Feuerfester Thon von Rév, Biharer Comitat in Ungarn. Eingesendet zur Untersuchung von Herrn Heinrich Deutsch, Realitätenbesitzer in Rév.

100 Theile des rohen Thones, im ungeschlemmten Zustande enthielten:

Kieselerde	60·3
Thonerde	28·0
Kalk	0·5
Wasser	10·5
	99·3

Dieser Thon ist bezüglich seiner Feuerfestigkeit von vorzüglicher Qualität.

Nr. V. Steinkohlen. I. Zwirzinaer Ostrauer, II. Salm'sche Ostrauer. Eingesendet zur Untersuchung von der Fürst Salm'schen Blanskoer Eisen-Niederlage in Wien.

Aschengehlt . . . . I. = 1·9 Proc. II. = 5·6 Proc.

Der Gasgehalt wurde direct durch Distillation der Kohlen bestimmt, es ergaben sich dabei für 1 Centner von Nr. I = 550 Kubik-Fuss,
„ 1 „ „ „ II = 520 „ „

Nr. VI. Mörtelproben. Eingesendet zur Untersuchung von der k. k. Postdirection in Niederösterreich zu Wien.

a) Die grösseren in einer Schachtel befindlichen Stücke enthielten in 100 Theilen:

Quarzsand und Thon	56·4
Kalkhydrat und kohlensauren Kalk	43·1
Kohlensaure Magnesia	Spur

Von Gyps war keine Spur darin.

b) Die in einem Papier befindlichen mit „Wien" bezeichneten Stücke enthielten in 100 Theilen:

Quarzsand und Thon	50·2
Kalkhydrat und kohlensauren Kalk	49·3
Kohlensaure Magnesia	0·2

Von Gyps war ebenfalls keine Spur vorhanden.

Da bei der Kalkmörtelbereitung dem gelöschten Kalke Sand nicht in allzugenauer Weise der Menge nach zugesetzt und vermengt wird, Gyps jedoch bei den Proben mangelt, so ist aus der Analyse nicht zu unterscheiden, ob die beiden Mörtelproben von demselben Orte herstammen oder nicht.

Nr. VII. Braunkohle von Twenypak. Eingesendet von Herrn Ludwig Bogarki, Grubenbesitzer in Twenypak durch die k. k. Berghauptmannschaft in Krakau.

13·9 Procent Wasser
4·5 „ Asche
4520 Calorien
11·6 Centner bilden das Aequivalent einer 30″ Klafter weichen Holzes

Wiewohl die Kohle ziemlich bituminös ist, so dass sie am Lichte anbrennt und auch viel Theer liefert (etwas über 5 Proc., und daher mehr als dies bei gewöhnlichen Braunkohlen der Fall ist), so ist der bituminöse Charakter doch nicht so gesteigert, um die Kohle beim Verkoken zum Backen zu befähigen.

Im verschlossenen Raume geglüht, liefert sie einen Rückstand von 45 Proc., der keine Spur von Backen zeigt. Sie liefert daher auch vorwiegend leichten Kohlenwasserstoff und nur wenig Leuchtgas.

Nr. VIII. Kohle von Miröschau. Eingesendet zur Untersuchung von der k. k. Militär Verpflegs-Bezirks-Verwaltung in Pilsen.

Wasser in 100 Theilen	8·0
Asche in 100 Theilen	3·0
Wärme Einheiten	5446
Aequivalent einer 30″ Klafter weichen Holzes sind Centner	9·6

Nr. IX. Kalkproben. Eingesendet zur Untersuchung von Joseph Langthaler & Comp. in Zlabings.

Gehalt in 100 Theilen:

	I.	II.
Kieselsauren Thon (unlöslich)	45·3	27·7
Lösliche Thonerde und Eisenoxyd	1·2	0·6
Kohlensauren Kalk	48·0	67·2
Kohlensaure Magnesia	4·6	3·8
Feuchtigkeit, Alkalien	0·9	0·7

Dieser Zusammensetzung nach sind die Kalke als hydraulisch zu betrachten.

Nr. X. Pottasche-Sorten. Eingesendet zur Untersuchung von der k. k. Finanz-Direction in Czernowitz.

a) Einfach calcinirte Pottasche;
b) doppelt mit kalter Auflösung calcinirt;
c) doppelt mit warmer Auflösung calcinirt.

Sämmtliche Sorten zeichnen sich durch hohe Reinheit aus, nur der Feuchtigkeitsgehalt ist hoch.

In je 100 Theilen wurden gefunden:

	a.	*b.*	*c.*
Unlöslicher Rückstand	0·1	0·2	0·1
Kohlensaures Kali	58·0	61·1	55·1
„ Natron	2·1	1·8	1·9
Schwefelsaures Kali	14·2	12·1	11·4
Chlorkalium	3·1	3·5	3·3
Wasser	23·2	21·7	28·2
	100·7	100·4	100·0

Der Wassergehalt ist ein entschieden später aus der Luft angezogener, da die Pottasche sehr hygroskopisch ist.

Im trockenen Zustande nach dem Calciniren enthalten diese Pottaschen daher 70 Proc. und darüber an kohlensaurem Kali.

Hervorzuheben ist die Reinheit aller drei Sorten in Bezug der Abwesenheit von unlöslichen Bestandtheilen.

Nr. XI. Schwarzkohle aus der Gegend von Baden. Eingesendet zur Untersuchung von Herrn Heinrich Grafen von Lanckoronski in Wien.

Wasser in 100 Theilen	8·1
Asche in 100 Theilen	13·2
Reducirte Blei Gramme	26·200
Wärme-Einheiten	5876
Aequivalent einer 30″ Klafter weichen Holzes sind Centner	9·0.

Nr. XII. Braunkohlen. Eingesendet zur Untersuchung von der Bergbau-Unternehmung der Herren Mandl & Sohn zu Batony.

Wasser in 100 Theilen	13·2
Asche in 100 Theilen	12·2
Reducirte Gewichtstheile Blei	17·700
Wärme Einheiten	4000
Aequivalent einer 30″ Klafter weichen Holzes sind Centner	13·1

Die Kohle ist nicht backend.

Nr. XIII. Ziegel, Thon von Oberfucha und Feldspath. Eingesendet von Herrn Franz Oeller, Fabriksbesitzer in Furth, Niederösterreich.

Die Ziegel Nr. 0 und 4 sind vollkommen feuerfest, da sie im Gebläseofen ganz unangegriffen blieben.

Der Thon ist ebenfalls gut feuerfest, wie auch seine nachstehende Zusammensetzung zeigt. Er enthält in 100 Theilen:

Kieselerde	67·0
Thonerde	20·6
Kalk	0·2
Wasser	11·3
	99·1

Der Feldspath enthält:

Kieselsäure	63·0
Thonerde	26·3
Kalk	2·1
Kali (mit wenig Natron)	7·9
	99·3

Nr. XIV. Braunkohlen von Hidas. Zur Untersuchung eingesendet von der Hidaser Kohlen- und Industrie-Gesellschaft in Fünfkirchen.

Die Kohle enthielt sehr viel Grubenfeuchtigkeit, doch wurde sie keiner künstlichen Trocknung unterzogen, sondern in dem Zustande untersucht, in welchem sie sich fand. Durch Abliegen wird die Kohle etwa ein Drittel des angegebenen Feuchtigkeits-Gehaltes verlieren.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Wasser in 100 Theilen	45·1	43·1	31·2	31·7	41·7	33 9
Asche in 100 Theilen	6·4	11·2	22·4	17·8	18·4	17·8
Reducirte Gewichtstheile Blei	13·26	14·00	14·03	13·56	12·10	13·25
Wärme Einheiten	2996	3164	3170	3064	2734	2994
Aequivalent einer 30″ Klafter weichen Holzes sind Centner	17·5	16·5	16·5	17·1	19·2	17·5.

Nr. XV. Cokes. Zur Untersuchung eingesendet von der Peterswalder Cokes-Anstalt des E. J. Gobiet in Mährisch-Ostrau.

Asche in 100 Theilen	13·5
Schwefel in 100 Theilen	0·48.

Nr. XVI. Minium-Proben. Zur Untersuchung eingesendet von dem k. k. Landesgerichte in Troppau.

Die Probe aus dem Fass Nr. 2809 ergab einen Gehalt von 1·42 Pr. Sauerstoff mehr als das Monoxyd von Blei enthält. Diese Probe enthält darnach 21·21 Proc. Bleisuperoxyd ($Pb O_2$) oder 60·79 Proc. Mennige, (Bleihyperoxydul $Pb_3 O_4$).

Die Probe aus dem Fass Nr. 2810 ergab 1·78 Proc. Sauerstoff mehr als dem Bleimonoxyd zukommt. Diese Probe enthält darnach 26·58 Proc. Bleisuperoxyd oder 79·76 Proc. Mennige (Bleihyperoxydul).

Das chemisch reine Minium enthält 34·88 Bleisuperoxyd ($Pb O_2$) oder selbstverständlich 100 Proc. Bleihyperoxydul ($Pb_3 O_4$). Wird die Mennige aus Bleiglätte (Massicot) dargestellt, so enthält sie auch nach acht Feuern nur 26 Perc. Superoxyd oder 74·8 Proc. Hyperoxydul. Das aus Bleiweiss erzeugte Minium enthält dagegen nach drei Feuern 33·2 Proc. Superoxyd oder 95·3 Hyperoxydul bei der fabriksmässigen Darstellung im Grossen.

An fremden Beimengungen wurden in beiden Proben kleine Mengen von Thonerde, Kalk und Eisen gefunden. Diese Beimengungen sind aber selbst aus mehreren Grammen des Materials nicht wägbar, daher dasselbe als nahezu chemisch rein und demnach als Fabriksproduct in dieser Beziehung als vollkommen genügend zu betrachten ist.

Der Gehalt an Superoxyd erscheint hoch genug, wenn die Darstellung aus Bleiglätte geschah, aber zu gering gegenüber dem, was sich bei der Miniumdarstellung aus Bleiweiss erreichen lässt.

Nr. XVII. Bleiglanz. Zur Untersuchung auf dessen Silberhalt eingesendet von Herrn Franz Fladrich, Schichtmeister zu Kscheutz.

1 Centner Bleiglanz enthält 0·1 Münzpfund Silber.

Nr. XVIII. Kupfererz. Zur Untersuchung eingesendet von der gräflich Mittrowsky'schen Eisenwerks-Verwaltung zu Stiepanau.

Dieses Probestück, ein Gemenge von kohlensaurem Kupferoxyd und Kupferoxydul enthaltend, gab:

20·5 Procent Kupfer Metall.

Diese Kupferverbindungen lassen sich leicht durch Säuren ausziehen, daher diese Erze zur Verarbeitung auf nassem Wege sehr geeignet wären. Der Halt ist, wie obige Zahl zeigt, sehr hoch.

Nr. XIX. Braunkohle von Béla, SSW. von Warasdin. Zur Untersuchung eingesendet von Herrn Grafen Marc. Bombelles zu Schloss Opeka.

Wasser in 100 Theilen	15·7
Asche in 100 Theilen	18·0
Reducirte Gewichtstheile Blei	15·762
Wärme Einheiten	3562
Aequivalent einer 30″ Klafter weichen Holzes sind Centner	14·7

In dem eingesendeten Stücke ist Schwefelkies in sichtbaren Mengen vorhanden.

Nr. XX. Quarzige Kalke mit Eisen- und Kupferkies. Zur Untersuchung eingesendet von der Zámer Bergwerks-Gesellschaft.

Von Belang ist nur der Kupfergehalt.

Die eingesendete Probe enthielt 3·2 Proc. Kupfer im Durchschnitt. Durch frühere hüttenmännische Aufbereitung würde natürlich der Metallgehalt bedeutend erhöht werden.

Nr. XXI. Kohle vom Berge Ljubeli bei Varasdin-Teplitz. Eingesendet zur Untersuchung von Herrn A. v. Fodroczy zu Rogoscvo bei Kreutz.

Die Kohle ist eine ältere Braunkohle und gleicht völlig den steirischen Glanzkohlen, mit denen sie auch in der Qualität als Brennmaterial übereinstimmt.

Wasser in 100 Theilen	7·9
Asche in 100 Theilen	5·3
Reducirte Gewichtstheile Blei	19·045
Wärme Einheiten	4304
Aequivalent einer 30″ Klafter weichen Holzes sind Centner	12·1.

Nr. XXII. Kalksorten. Eingesendet zur Untersuchung von dem kön. ung. Wald- und Domänen-Amt zu Ungvár.

Für je 100 Theile ergaben sich	I.	II.	III.	IV.	V.
Kieselsaurer Thon	6·0	1·3	29·7	4·1	11·4
Lösliche Thonerde mit wenig Eisenoxyd	1·6	Spur	2·1	Spur	2·2
Kohlensaurer Kalk	91·0	99·4	69·4	95·0	85·2
Kohlensaure Magnesia	0·4	—	—	0·3	0·3
	99·0	100·7	101·2	99·4	99·1.

Aus diesen Analysen geht hervor, dass diese Kalke im Durchschnitt allerdings zu unrein sind, um einen guten fetten Luftkalk zu liefern, andererseits ist aber auch der Gehalt an kieselsaure Thon doch noch zu niedrig um für Cementfabrication sie unmittelbar anwenden zu können.

Die Probe Nr. II ist rein genug, um guten Luftkalk zu geben, die Probe Nr. III hat dagegen eine dem hydraulischen Kalke sehr annähernde Zusammensetzung und liesse sich zu Cement benützen. Es müsste demnach aus je dieser Straten des Vorkommens das Rohmaterial ohne Beimengung mit anderen Straten genommen werden, wie es an manchen Steinbrüchen von hydraulischen Kalk stattfindet, wo ebenfalls Schichten von reinem Kalk mit solchen von hydraulischen Kalk wechsellagern. Ein Unterschied beider zeigt sich stets im äusseren Ansehen, wonach die Scheidung nicht schwierig ist. In der That ist auch hier die Probe II schön weiss, die Probe III dunkelgrau, die Farbe, welche die meisten hydraulischen Kalke besitzen.

Nr. XXIII. Porcellanerde. Eingesendet zur Untersuchung von Herrn D. Tischler zu Mahrenberg a. d. Drau in Steiermark.

100 Theile enthielten:

Kieselsauren Thon	87·6	
Lösliche Thonerde	5·5	(mit ein wenig Eisenoxyd)
Magnesia	2·1	
Wasser	4·6	
	99·8	

Die Erde ist angebrannt schön weiss, erhält aber nach dem Brennen einen geringen bräunlichen Stich von der kleinen Menge Eisenoxyd, die sie enthält. Sie ist jedenfalls als Porcellanerde gut verwendbar.

Durch sorgfältige Schlämmung wird diese Erde vielleicht einen Theil dieser Unreinigkeit verlieren und auch noch besser plastisch werden, was ihren Werth noch wesentlich erhöhen würde. Die Erde ist feuerfest, was schon aus ihrer Zusammensetzung hervorgeht.

Nr. XXIV. Eisenkies. Eingesendet zur Untersuchung von Herrn Ig. Scheuher, Steinkohlenwerks-Besitzer zu Weitenstein in Steiermark.

Die Proben I und II enthielten 46·3 und 48 Proc. Schwefel.

Nr. XXV. Kohlen. Zur Untersuchung eingesendet von Herrn Rahn, Bergbaubesitzer zu Wien.

Nr.	Wasser Proc.	Asche Proc.	Schwefel Proc.	Cokes Proc.	Red. Gew. Theile Blei	Wärme Einheiten	Aequivalent einer 30″ Klafter weich Holzes sind Cent.
A. a.	1·6	10·8	0·8	77·5	26·486	5985	8·7
A. b.	1·0	5·0	0·7	62·5	29·640	6698	7·8
B. a.	1·0	5·6	0·5	77·5	28·875	6524	8·0
B. b.	1·0	6·6	0·6	77·5	30·021	6784	7·7
B. b.	0·7	12·5	0·9	67·4	26·730	6034	8·6
B. c.	1·0	31·0	1·2	77·0	20·500	4633	11·3
C. a.	0·5	9·0	0·7	57·1	27·715	6260	8·3
C. c.	0·2	7·7	0·8	76·0	28·312	6395	8·4
D. a.	0·5	11·2	0·9	80·0	28·080	6328	8·4
D. b.	0·3	5·0	0·4	80·2	29·530	6667	7·9
E. a.	0·4	9·6	0·6	75·0	28·230	6378	8·4
E. b.	0·5	26·2	1·0	76·2	22·060	4972	10·5
F. a.	0·6	9·7	0·8	75·9	28·850	6519	8·0
F. b.	0·8	15·3	0·9	77·0	26·790	6045	8·6

Nr. XXIV. Cokes eingesendet zur Untersuchung von Graf Johann Larisch-Mönnich'schen Bergamt zu Karwin.

	I.	II.
Asche in 100 Theilen	15·1	14·1
Schwefel in 100 Theilen	0·85	0·78
Wärme Einheiten	4686	6499
Aequivalent einer 30″ Klaft. weichen Holzes sind Centn.	8·0	8·0.

Nr. XXVII. Cokes. Zur Untersuchung von der Peterswalder Cokes-Anstalt und Kohlengeschäft des E. J. Gobiet in Mährisch-Ostrau.

	I.	II.	III.
Asche in 100 Theilen	12·7	7·1	8·6
Schwefel in 100 Theilen	1·0	1·0	0·7

Nr. XXVIII. Thon. Eingesendet zur Untersuchung von der fürstlich Eszterházy'schen Central-Direction zu Eisenstadt.

100 Theile enthielten:

Kieselsauren Thon	82·7
Eisenoxyd	4·1
Kohlensauren Kalk	1·6
Kohlensaure Magnesia	2·7
Wasser	8·9
	100·0

Im kieselsauren Thon ist die Kieselsäure sehr vorherrschend, daher ist dieser Thon ziemlich leicht schmelzbar und zu feuerfesten Gegenständen nicht brauchbar. Wohl aber ist derselbe noch plastisch genug, um bei Wasserbauten verwendet werden zu können.

Nr. XXIX. Eisenerz. Eingesendet zur Untersuchung von dem Erzherzogl. Schichtamte des Josephsthaler Eisenwerkes.

100 Theile enthalten:

Unlöslich	61·8	vorwiegend Quarz
Eisenoxyd mit etwas Oxydoxydul	30·5	(Magneteisen)
Kalk	8·0	
Magnesia	Spur	
	100·3	

Der Gehalt an metallischen Eisen beträgt 21·3 Proc.

Nr. XXX. Schmirgel von Budua. Zur Untersuchung eingesendet von dem k. k. Handels-Ministerium in Wien.

Das übersendete Gestein, unzweifelhaft ein Eruptivgestein, besteht aus einem feinkörnigen Gemenge von Silicaten, von denen die meisten so weich sind, dass sie vom Messer geritzt werden.

Ein Mineral muss sich übrigens unter denselben befinden, welches an Härte in der That dem Quarz gleich kommt oder diesem selbst noch etwas übertrifft, denn es gelingt mit den Stücken Ritze an Glas und wenn auch schwieriger selbst an Quarz hervorzubringen.

Dass das Gestein kein Schmirgel, d. i. Corund, der aus beinahe reiner Thonerde besteht, ist, lehrt sowohl der Augenschein als noch mehr eine Bausch-Analyse, die vorgenommen wurde.

100 Theile desselben enthielten:

Kieselerde	54·2	
Thonerde	33·6	(mit etwas Eisenoxyd)
Kalk	4·6	(meist kohlensaurer)
Magnesia	Spur	
Glühverlust	3·0	
Alkalien	4·6	(als Verlust)
	100·00	

Wenn demnach auch das vorliegende Gestein gepulvert als Schleif- oder Polirmittel vielleicht Verwendung finden könnte, so wird es doch in dieser Beziehung mit wirklichem Schmirgel, dessen Härte so bedeutend grösser ist, als die des Quarzes und dessen Werth eben in seiner grossen Härte begründet ist, nicht in Parallele gestellt werden können, es wird in dieser Beziehung kaum grössere Vortheile bieten, als etwa reines Quarzpulver.

VI. Dr. Wilhelm B. Carpenter's vorläufiger Bericht über Schleppnetz-Untersuchungen in den nördlich von den britischen Inseln gelegenen Meeresregionen.

Auf Ihrer Majestät Dampfer „Lightning" ausgeführt

von

Dr. Carpenter und **Dr. Thomson.**

Aus dem Originaltext der Proceedings of the Royal Society (Nr. 107 1868 — übersetzt[1])

von

Dr. E. Bunzel.

Ueber schriftliches Ansuchen des Präsidenten und des Rathes der Royal Society an die Admiralität wegen Untersuchung des Meeresgrundes mittelst Schleppnetzes gab diese Behörde ihre Zustimmung zu dem angeregten Unternehmen, und gewährte auch die Mittel, welche zu möglichst erfolgreicher Ausführung desselben nothwendig waren.

Zu diesem Zwecke wurde das Küstenbewachungsschiff „Lightning" bestimmt, welches mit einer Baggermaschine (dorkey-engine) sowie mit allen anderen nöthigen Vorrichtungen, ferner mit den bewährtesten Sondirapparaten[2]) und Thermometern versehen wurde.

Das Schiff stand unter Commando des Stabsofficiers May, welcher bereits vielfach anderwärts mit Küstenuntersuchungen beauftragt war, und die demselben gegebenen Instructionen setzten ihn in Stand, meinen Wünschen in sehr practischer Weise zu entsprechen.

Mich begleitete mein Freund Professor Wyville Thomson, bei dem zuerst die Idee dieser Untersuchung aufkeimte, und dessen eifriger sowie thatkräftiger Mitwirkung ich bei Ausführung dieser Arbeit sehr viel

---

1) Die Wichtigkeit der durch Carpenter gewonnenen Resultate für das Verständniss der Bildung und Gruppirung des organischen Lebens auf dem Boden und in den verschiedenen Tiefen der vorhistorischen Meere und der mehrseitig geäusserte Wunsch nach erleichteter Zugänglichkeit dieser interessanten Arbeit veranlasste uns, von der Gepflogenheit, in unserem Jahrbuch nur Originalarbeiten zu veröffentlichen, in diesem Falle abzusehen. — Die Redaction.

2) Der angewendete Sondirapparat war der sogenannte „Fitzgerald's Sinker", welcher unseren Zwecken vollkommen entsprach.

zu verdanken habe. Seine vorausgegangene reiche Erfahrung in derlei Arbeiten und seine ausgebreiteten Kenntnisse der marinen Fauna nicht allein Grossbritanniens, sondern auch Skandinaviens und der borealen Gegenden ersetzten Vieles, was sonst von meiner Seite mangelhaft ausgefallen wäre, und er zeigte sich immer bereit mir den mühsamsten Theil der gemeinschaftlich unternommenen Arbeit abzunehmen. Obzwar es als passend befunden wurde, dass der Bericht über diese Untersuchungen in meinem Namen geschehen sollte, da der Vorschlag zu diesem Unternehmen der Royal Society von mir unterbreitet, und ich von der Admiralität mit der Leitung desselben beauftragt wurde, so habe ich doch die Genugthuung, sagen zu können, dass dasselbe sich der vollsten Mitwirkung meines gewandten Freundes erfreute. Mir wurde auch gestattet einen meiner Söhne als Assistenten mitzunehmen, und wir wurden alle drei als im öffentlichen Dienste stehend betrachtet und demgemäss reichlich ausgestattet.

Mit grossem Vergnügen kann ich es aussprechen, dass die Resultate unserer Untersuchungen in allen wesentlichen Punkten so befriedigend waren, wie wir es erwartet hatten. Die späte Jahreszeit, in welcher die Expedition auslief, (die Abreise von Stornoway verzögerte sich bis zum 11. Aug.) und die daraus folgende Kürze der Zeit zu Tiefsee-Untersuchungen mittelst des Schleppnetzes gestatteten nicht mehr als eine Versuchsarbeit; eine systematische Untersuchung der Meeresfauna in jenem Gebiete, das wir uns zu bereisen vornahmen, konnte man kaum erwarten. Thatsächlich waren wir während der vier Wochen, welche zwischen unserer Abreise von Stornoway und unserer Rückkehr dahin am 9. September lagen, bloss an 9 Tagen im Stande in der offenen See unsere Untersuchungen anzustellen, und hierunter waren bloss 4 Tage, an denen wir eine Tiefe von mehr als 500 Faden (914 Mètres) erreichten. Während unserer zweiten, eine Woche dauernden Kreuzung stellten wir bloss eine Untersuchung an. Trotz dieser beschränkten Arbeitszeit sammelten wir viele neue und interessante Thatsachen, sowohl in Bezug auf die physikalische Beschaffenheit als auch das animalische Leben des Meeresgrundes, und sind wir auch hierdurch in den Stand gesetzt gewichtige Irrthümer zu berichtigen, die sich einer hohen wissenschaftlichen Autorität erfreuen, sowie den festen Grund zu ausgebreiteten Untersuchungen zu legen, welche der Lösung verschiedener allgemeiner Fragen von höchstem Interesse gewidmet sind.

Am Tage nach unserer Abreise von Stornoway (12. August) hatten wir eine so starke Brise aus Nordost, dass, obschon unsere Sondirung bei 59° 20′ nördlicher Breite und 7° 5′ westlicher Länge eine Tiefe von 500 Faden (914 Mètres) mit einer Minimaltemperatur von 49° F. (9·4 C.) [die Oberflächentemperatur des Meeres betrug 54½° F. (12·5 C.)] erkennen liess, doch jeder Versuch zur Untersuchung mittelst des Schleppnetzes ausser Frage stand.

Diese Brise dauerte in beträchtlicher Stärke durch 3 Tage, während welcher Zeit wir, genöthigt unter Segel zu bleiben, nördlich von den tieferen Stellen trieben. Nachdem die Brise nachgelassen (15. August) zeigten unsere Sondirungen eine Tiefe von 229 und 164 Faden (419 und 300 Mètres) mit einer Minimaltemperatur von 48° F. (8°·9 C.), während die Temperatur der Oberfläche 54° F. (12·2 C.) betrug. Als wir uns den Faröer Bänken näherten, hielten wir es für zweckmässig durch

paar Tage Untersuchungen über Vertheilung des animalischen Lebens in diesen verhältnissmässig geringen Tiefen anzustellen, und dann auf die Faröer Inseln loszusteuern, indem wir uns die tieferen Stellen für unsere Rückreise aufsparten.

Die durchschnittliche Tiefe der Faröer Bänke ist ungefähr 60 Faden (110 Mètres) und ihre Minimaltemperatur gegen 50° F. (10·0 C.) bei einer Temperatur an der Oberfläche von 53° F. (11° 6 C.).

Der Charakter der wirbellosen Meeresfauna dieser Region zeigte sich als ein Gemisch von britischen und borealen Typen, wie dies bei den daselbst herrschenden Temperatur- und geographischen Verhältnissen zu erwarten stand; die britischen Typen herrschten jedoch entschieden vor. Die gewöhnliche *Ophiocoma rosula* unserer Küste (*Ophiotres fragilis* von Müller und Troschel) zeigt sich daselbst in sehr grosser Menge und liefert wahrscheinlich dem Kabeljau, der diese Küsten besucht, einen wesentlichen Theil seiner Nahrung.

Wir erreichten Thorsaven am Morgen des 17. August, und da das Wetter schön war, so nahmen wir ohne Zögern die Untersuchung der benachbarten Fiords vor. Wir bedienten uns zu diesem Zwecke der daselbst einheimischen Boote, bemannt mit eingeborenen Bootsleuten, deren Kenntniss der Gezeiten und Strömungen für uns unentbehrlich war. Unglückseliger Weise wurde das Wetter wieder so ungünstig, dass wir dadurch verhindert waren, unsere Untersuchungen auf entferntere Localitäten auszudehnen, da zur selben Zeit der tiefe Barometerstand es nicht räthlich erscheinen liess, uns wieder zum Behufe unserer speciellen Aufgabe auf die hohe See zu wagen. Wir fanden jedoch, dass die Conchylien der Engen und Fiords der Faröer bereits von Sysellman Müller sorgfältig gesammelt waren, welcher bei Gelegenheit seiner officiellen Besuche auf den verschiedenen Partieen dieser Inselgruppe fleissig mit dem Schleppnetze fischte und dessen Verzeichniss der daselbst gefundenen Mollusken neuerlich von Dr. O. A. L. Mörch veröffentlicht wurde [1]).

Das Resultat unserer eigenen Untersuchung, zusammengehalten mit den aus diesen Quellen gezogenen Daten, lässt von einer ferneren Erforschung dieser Localität nicht mehr viel Interessantes erwarten.

Die Gezeiten und Strömungen in den Engen zwischen diesen Inseln sind so stark, dass sie die tiefsten in der Mitte gelegenen Partieen (in denen allein man etwas Neues zu finden hoffen konnte) zu einem unpassenden Wohnorte für wirbellose Seethiere machen; auch ist in den langen, engen Fiords, welche sich zwischen den erhabenen Rücken von Trapp erstrecken, der das Innere der Inseln durchschneidet, das Wasser selten von beträchtlicher Tiefe und enthält wahrscheinlich eine starke Beimengung von süssem Wasser, als Folge des fast continuirlich hier niederfallenden Regens. Der allgemeine Charakter der Meeresfauna der Faröer so wie der benachbarten Bänke scheint gerade so zu sein, wie man ihn bei der Lage zwischen der britischen, skandinavischen und borealen zoologischen Provinz erwarten konnte.

---

[1]) Faunula Molluscorum Insularum Faeroënsium. Beretning om de hidtil fra Faeroerne bekjendte Blöddyr: AfO. AL. Mörch (Aftryk af Naturhistorisk Forenings Vidensk. Meddel. Nos 4—7. 1867. Kyöbenhaven).

Am 26. August, beim ersten Anzeichen von eintretendem, schönen Wetter, verliessen wir Thorsaven mit der Absicht in jenen tiefen Kanal zu gelangen, von dem wir vermutheten, dass derselbe sich von Ost gegen West zwischen dem Norden von Schottland und den Faröer Bänken erstrecke. Am Ende des ersten Tages jedoch, als wir in südlicher Richtung dampften, kam uns ein Windstoss aus SW. entgegen (während dem das Barometer auf 29 Zoll fiel), der stark genug war, unserem Schiffe viel Schaden zuzufügen.

Erst am Nachmittage des 29. August, nachdem wir fast 3 Tage unter Segel waren und nach NO. trieben, waren wir im Stande in einer Breite von 60° 45′ u. einer Länge von 4° 49′ eine Sondirung vorzunehmen. Wir constatirten eine Tiefe von 510 Faden (933 Mètres), und die zwei mittelst Senkblei hinabgelassenen Thermometer zeigten respective ein Minimum von 23° F. (0·5 C.) und 34 ½° F. (1° 4 C.), die Temperatur an der Oberfläche des Meeres war 52° F. (11·1 C.).

Diese bemerkenswerthe Entdeckung wurde in vollem Masse den nächste n Morgen bestätiget, als wir in einer Breite von 60° 7′ und einer Länge von 5° 21′ sondirten und bei einer Tiefe von 500 Faden (914 Mètres) die Minimaltemp. als Mittel dreier Thermometerbeobachtungen [31½° F. (— 0·2 C.), 32° F. (0° C.) und 33 F. (0·5 C.)] zu 32°·2 F. (0·1 C.) fanden, während die Temperatur an der Oberfläche 51° F. (10°5 C.) betrug.

Wir hatten hier das erste Mal Gelegenheit unser Schleppnetz in so grosser Tiefe zu verwenden und fanden keinerlei Schwierigkeit dabei. Der Meeresgrund bestand aus Sand und Steinen, und es ist wichtig zu bemerken, dass derselbe in der kalten Region bei allen unseren nachfolgenden Sondirungen und Operationen mit dem Schleppnetze gleiche Beschaffenheit zeigte.

So wie man schon aus der ausserordentlich niedrigen Temperatur schliessen konnte, zeigte sich hier eine verhältnissmässige Armuth animalischen Lebens, und von den daselbst vorkommenden Formen gehörten einige der borealen Fauna an.

Es gab jedoch auch hier Exemplare aus einigen differenten Gruppen, und fand auch hier nicht ein Vorherrschen niedriger Formen statt, welches Manche als charakteristisch für grosse Seetiefen annahmen. In der That fehlten hier gänzlich die Rhizopoden, die wir in gleicher Tiefe, aber an Stellen mit weit höherer Temperatur ausserordentlich entwickelt fanden.

Es ist bemerkenswerth, dass ein glänzend rothes Exemplar von *Astropecten* an der Leine unseres Apparates hangend, 250 Faden (457 Mètres) vom Sehleppnetze entfernt zum Vorschein kam, während ungefähr 1200 Faden (2195 Mètres) von der Leine abgewickelt waren. Da dieses Thier keinerlei Schwimmorgane besitzt und specifisch schwerer als Seewasser ist, so konnte dasselbe nur vom Meeresgrunde aufgelesen werden, und wenn man dies zugesteht, so mussten wenigstens 250 Faden (457 Mètres) von der Leine auf dem Meeresgrunde gelegen haben. Derlei Ophiuriden kamen nicht allein bei vielen nachfolgenden Gelegenheiten an gleichen Stellen der Leine zum Vorschein, sondern auch bei unseren letzten Operationen bekamen wir aus einer Tiefe von 650 Faden (1189 Mètres) in 50 Faden (92 Mètres) Entfernung vom Schleppnetze an der Leine haftend zwei Exemplare einer kieseligen Spongie zu

Gesichte, welche zuversichtlich bloss vom Seegrunde herrühren konnten, und viele kleine lebende Ophiuriden einschlossen [1]).

Das Wetter hinderte uns wieder an der Fortsetzung unserer Untersuchung, welche jetzt ein unerwartetes Interesse bot; jedoch waren wir am Morgen des 1. September im Stande bei einer Breite von 60° 10' und einer Länge von 5° 59' eine Sondirung vorzunehmen, welche unsere vorausgegangene Beobachtung in vollem Masse bestätigte.

Die Tiefe selbst betrug 550 Faden (1006 Mètres) und die Minimaltemperatur als Mittel zweier Thermometerbeobachtungen (31°7 u. 32°5) war 32° F. (0 C.), die Oberflächentemperatur 53° F. (11°6 C.). An diesem Tage war jedoch der Wind für die Schleppnetzoperation zu stark.

Am folgende Tage (2. Sept.) sondirten wir in einer Breite von 60° 24' und einer Länge von 6° 38' eine Tiefe von bloss 170 Faden (311 Mètres), aber selbst in dieser geringen Tiefe, bei einer Oberflächentemperatur von 52° F. (11° 1 C.) bekamen wir als Mittel zweier Thermometerbeobachtungen (41 ½° und 42°) eine Minimaltemperatur von 41 ¾° F. (5°·4 C.), d. i. ungefähr 6° F. (3° 3 C.) weniger als die Minimaltemperatur, welche wir bei gleicher Tiefe in der Nähe der Faröer Bänke gefunden, und um 8° F. (4° 4 C.) weniger als wir nachträglich in gleicher Tiefe bei Annäherung an die nördliche Küste von Schottland fanden. Unsere Untersuchungen liessen uns hier eine grosse Fülle und Mannigfaltigkeit des animalischen Lebens erkennen, und zwar norwegische Formen in einer hervorstechenden Weise gemengt mit britischen. Zumal bekamen wir eine grosse Menge von *Terebratula cranium* in ungewöhnlicher Grösse, eine schöne, zartgebaute, kieselige, dünnstrahlige Foraminifere [2]) und sehr grosse Exemplare eines rauhen kieseligen Rhizopoden, welche mit *Lituola Soldani* aus dem sicilischen Tertiär genau übereinstimmen.

Am folgenden Tage befanden wir uns wieder über tieferen Stellen, da unsere Sondirung bei 60° 28' Breite und 6° 55' Länge eine Tiefe von 500 Faden (914 Mètres) ergab. Das Minimum aus 3 Thermometerbeobachtungen (von 31 ¾°, 33 ½° und 34° F.) war 33° F. (0·5° C.), die Oberflächentemperatur 51° F. (10·5° C.).

Hier ergaben unsere Schleppnetzoperationen dieselben allgemeinen Resultate, wie jene früheren bei gleicher Tiefe u. Temperatur, und hierdurch war nicht allein unsere frühere Vermuthung bestätiget, dass ein Druck

---

[1]) Daraus geht hervor, dass das Seil des Schleppnetzes, weit entfernt das letztere schwimmend zu erhalten, vielmehr demselben beim Sinken behilflich sein muss, besonders wenn das Seil durch vorhergegangenes mehrmaliges Eintauchen in grossen Tiefen dichter geworden ist. Ich fand die specifische Schwere eines Stückes unseres Seiles, welches durch Eintauchen einem Druck von 118 Atmosphären ausgesetzt war, 1347, das des Meerwassers zu 1029 angenommen. Bei unseren früheren Schleppnetzarbeiten hängten wir eine oder zwei Portionen Schrott zu je 12 Pfund in geringer Entfernung vom Netze an das Seil an, um uns zu versichern, dass die Handhaben des Apparates in jener Lage auf dem Grunde erhalten werden, die zum Eingreifen seiner Schneide nothwendig ist; aber wir überzeugten uns bald, dass dies durch das Gewicht des Seiles selbst bewerkstelliget werden kann, wenn es einmal tief genug eintaucht.

[2]) Diese halten wir für *Rhabdammina abyssorum* von Sars; aber da keine Beschreibung von diesem Typus (so viel als uns bekannt ist) von ihm veröffentlicht wurde, so können wir die Identität desselben nicht mit Sicherheit feststellen.

von 100 Atmosphären mit der Existenz von zahlreichen und verschiedenen Formen des animalischen Lebens nicht unvereinbar sei, sondern wir hatten auch das Vergnügen ein Exemplar des interessanten Echinoderms *Brisinga* zu erhalten (einer jener norwegischer Typen, welche in Prof. Wyville Thomson's Brief besonders erwähnt sind), von dem einige Arme an dem Seile hafteten, während andere (welche offenbar einem und demselben Individuum angehörten) mit dem Rumpfe in dem Schleppnetze gefunden wurden.

Das Wetter verursachte abermals eine Unterbrechung von 2 Tagen in unseren Untersuchungen und gestattete nicht einmal den Gebrauch des eigentlichen Tiefseesondirungsapparates.

Aber am 5. September nahmen wir bei 60° 30′ Breite und 7° 16′ Länge eine Sondirung mit dem gewöhnlichen Tiefseeloth vor, welches selbst bei 450 Faden (822 Mètres) nicht den Grund erreicht. Wir fanden eine Minimaltemperatur von 33¼° F. (0·7 C.) als Mittel zweier Thermometerbeobachtungen von 33° F. und 35° F., die Temperatur der Oberfläche betrug 50° F. (10·5 C.).

Es war nun angezeigt, südlich zu steuern, und am Morgen des 6. September befanden wir uns in 59° 36′ Breite und 7° 20′ Länge. Hier ergab eine sehr sorgfältige Sondirung eine Tiefe von 530 Faden (969 Mètres) und die Minimaltemperatur, als Mittel aus 3 Thermometerbeobachtungen (47°, 47½° und 47½°) betrug 47⅓° F. (8°·5 C.), die Temperatur an der Oberfläche 52½° F. (11° 4 C.). Dieses Resultat stimmte genau mit demjenigen überein, welches wir bei der ersten unvollständigen Sondirung nahezu derselben Localität erhielten, dessen Richtigkeit die mit solcher Gleichförmigkeit anderwärts in gleichen Tiefen erhaltenen niedrigen Temperaturen uns bezweifeln liessen.

Wir waren an diesem Tage im Stande manches gute Material mit dem Apparate auszuheben, dessen Inhalt von ausserordentlichem Interesse war. Jenes bestand aus einem blauweissen zähen Schlamm, und enthielt nur eine geringe Beimengung von Globigerinen, die bei früheren Sondirungen in verschiedenen Partieen des nördlichen atlantischen Oceans so reichlich gefunden wurden. In diesem Schlamme eingebettet fand ich eine ausserordentlich grosse Collection kieseliger Spongien von neuen und höchst bemerkenswerthen Formen und mit diesen vergesellschaftet *Hyalonema Sieboldii*, welches offenbar ebenfalls in diese Familie einzubeziehen ist. Die in diesem Schlamme gefundenen Rhizopoden waren kaum von geringerem Interesse, denn neben zahlreichen Exemplaren der typischen dreiarmigen *Rhabdammina abyssorum (?)*, welche eine mannigfache Reihe von Formen darboten, präsentirte sich eine grosse andere Gruppe von gigantischen, rauhen, kieseligen Körpern der verschiedensten Formen, welche offenbar auf *Astrorhiza limicola*, als ihren Grundtypus, zurückzuführen sind; gleichzeitig auch ein grosses noch lebendes Exemplar von *Cristellaria*, nahezu jenem des sicilianischen Tertiärs ähnlich, und eine *Cornuspira* von ausserordentlicher Grösse.

Nebst diesen niedrigen Formen brachten wir auch aus dieser Localität eine beträchtliche Mannigfaltigkeit von höheren Formen mit unserem Schleppnetze zum Vorschein, als: Zoophyten, Echinodermen, Mollusken, Crustaceen. Unter den letzteren, als von besonderem

Interesse, heben wir 2 Exemplare von *Rhizocrinus* hervor, jenes kleinen Apiocrinoiden, dessen neuerliche Entdeckung durch Dr. Sars an der norwegischen Küste den hauptsächlichsten Beweggrund zu unserer Expedition abgab, und eine lebende *Oculina prolifera*, von welcher wir bei früheren Gelegenheiten bloss todte abgeriebene Exemplare erhielten. Wir gewannen auf diese Weise die Ueberzeugung von der Existenz nicht eines tiefstehenden und verkümmerten Ueberbleibsels animalischen Lebens, sondern einer reichen und mannigfaltigen Fauna, welche in einer Tiefe von 530 Faden (969 Mètres) sowohl niedere als höhere Formen in sich begreift.

Diese Fauna war ihrem allgemeinen Charakter nach wesentlich britisch, enthielt aber auch einige Formen, welche bisher nur in der Nähe der norwegischen Küste gefunden wurden. Da sich dieselbe nun auch an der südlichen Grenze jenes tiefen Kanals fand, der zwischen dem nördlichen Theile von Schottland und den Faröer Bänken sich erstreckt, so müssen diese Typen auch als der britischen Provinz angehörig betrachtet werden.

Da es für uns nothwendig war, unseren Curs gegen Stornoway zu nehmen, so waren wir nicht im Stande in dieser interessanten Localität fernere Untersuchungen anzustellen, wie wir das sonst gerne gethan hätten.

Am Morgen des 7. September bei 59° 5′ Breite und 7° 29′ Länge ergab eine Sondirung die verhältnissmässig geringe Tiefe von 189 Faden (345 Mètres). Wir fanden hierselbst die Minimaltemperatur als Mittel dreier Thermometerbeobachtungen (49 $^{1}/_{2}$°, 49 $^{3}/_{4}$°, 49 $^{3}/_{4}$° F.) zu 49$^{2}/_{3}$° F. (9° 8 C.), die der Oberfläche betrug 52° F. (11·0 C.). Hier brachte unser Netz fast ausschliesslich die gewöhnlichen Typen der nördlichen Küste von Schottland zum Vorschein, von grösstem Interesse war eine grosse Menge von *Cidaria papillata* und das Vorkommen von *Antedon celticus* (*Comatula celtica* Barret), wovon zahlreiche Exemplare durch J. Gwyn. Jeffries bereits früher an der Küste von Ross-shire aufgefunden wurden. Sowie wir uns der Küste näherten, wurde der Inhalt unseres Schleppnetzes ganz und gar arm an animalischen Wesen, wahrscheinlich in Folge der durch die starken Strömungen und Gezeiten erzeugten Reibung und der steinigen Beschaffenheit des Grundes.

In dem sogenannten Minch (d. i. der Kanal zwischen der Insel Lewis und dem Festland) brachte das Netz wieder eine beträchtliche Menge wohlbekannter, nordbritischer Formen zum Vorschein; einmal war dasselbe nach einem Zuge voll von Schlamm, in welchem ausserordentlich viele lebende Exemplare von *Pennatula* staken.

Wir erreichten Stornoway am Nachmittage des 9. September; hier war Prof. Wyville Thomson genöthiget uns zu verlassen, um der Versammlung der „Comission on Science and Art Instruction“ beizuwohnen, deren Mitglied er war. Da jedoch das Wetter einen ausserordentlich ruhigen Charakter zeigte, und die bisher erhaltenen Resultate in mir den Wunsch erweckten die Temperatur und das animalische Leben noch tieferer Stellen des Meeres zu erforschen, so hielten ich und Capitän May trotz der vorgerückten Jahreszeit es für zweckmässig, eine andere kurze Kreuzung in westlicher Richtung zu machen, wo wir von früheren Sondirungen her wussten, dass eine Tiefe von 1000 F. (1829 Mètres) anzutreffen sei. Nachdem wir unser Schiff und Schleppnetz zu Stornoway wieder

in Stand gesetzt, verliessen wir diesen Hafen ein zweites Mal am 14. September und fuhren nach NW. mit der Idee in der Breite jener Region, welche uns bei einer Tiefe von 500 Faden (914 Mètres) eine Temperatur von 32° F. (0 C.) gezeigt, aber etwas westlicher, noch tieferes Wasser und eine noch niedrigere Temperatur zu finden (da der Gefrierpunkt von Seewasser 27° 4 F. (— 2° 55 C.) ist); dann wollten wir südwärts steuern, bis wir uns über dem tiefen Thale zwischen den Hebriden und der Rockall-Bank befanden. In diesem Thale hofften wir, ermuthigt durch den Erfolg früherer Untersuchungen, die wir in mehr als 500 Faden Tiefe anstellten, im Falle günstigen Wetters den Beweis führen zu können, wie practisch mittelst des Schleppnetzes die Vertheilung des animalischen Lebens in doppelt so grosser Tiefe sich untersuchen liesse.

Nachdem wir 140 Seemeilen in nordwestlicher Richtung von Butt of Lewis zurückgelegt hatten, sondirten wir am Morgen des 15. September in einer Breite von 59° 59′ und in einer Länge von 9° 25′, und fanden bei 650 Faden (1189 Mètres) Tiefe einen blauweissen, fetten Schlamm, sehr ähnlich jenem, aus welchem wir die kieseligen Spongien erhatten hatten.

Die Minimaltemperatur, als Mittel aus 3 Thermometerbeobachtungen (zu 43°, 46° und 47½° F.) war 46° F. (7° 7 C.), die Temp. der Oberfläche 53° F. (11° 6 C.). Da es klar war, dass wir uns hier im Bereiche der warmen und nicht der kalten Region des Meeresgrundes befanden, fuhren wir noch 60 Meilen nordwestlich, und am Morgen des 16. Septembers sondirten wir bei einer Breite von 60° 38′ und einer Länge von 11° 7′. Die Tiefe betrug hier 570 Faden (1043 Mètres), und die Schaufel des Sondirungsapparates brachte einen nahezu reinen Globigerinensand zum Vorschein. Die Minimaltemp. aus 2 Thermometerbeobachtungen zu 46½° und 47½° F. war 47° F. (8° 3 C.), die Temperatur der Oberfläche 52°. Indem wir noch auf tieferes Wasser und eine niedrigere Temperatur hofften, fuhren wir noch 50 Meilen in derselben Richtung, und am Nachmittage desselben Tages nahmen wir bei einer Breite von 61° 2′ und einer Länge von 12° 4′ eine zweite Sondirung vor, welche eine Tiefe von 650 Faden (1189 Mètres) ergab.

Bei dieser Gelegenheit gingen unser „Sondirungsapparat“ und 3 Thermometer verloren, so dass wir weder die Natur des Seegrundes noch die Minimaltemperatur feststellen konnten; aber da wir nun eine Breite erreicht hatten, die sich weit nördlicher befand, als jene der kalten Tiefen, die wir früher beschifft hatten (da wir uns nahezu am südlichen Ende der Faröer Gruppe befanden), so hielten wir es für unzweckmässig noch ferner in dieser Richtung fortzusteuern, und wir warfen daher unser Schleppnetz aus, da die Tiefe um 120 Faden mehr betrug, als an irgend einer Stelle, die wir früher untersucht hatten.

Wir fanden keine Schwierigkeit hiebei, ungeachtet das Schleppnetz mit ungefähr 2½ Cntr. (127 Kilogr.) eines weissgrauen, besonders zähen Schlammes beladen war, der aus einer Tiefe von 3900 Fuss kam, welche der Höhe des höchsten Berges in Grossbritanien fast gleich kömmt. In einer Entfernung von 50 Faden (92 Mètres) vom Schleppnetze bemerkte man zwei weissliche Büschel am Seile, welche nichts anders als Partieen kieseliger Spongien waren, ganz frei von Schlamm, womit alle früher gefischten Exemplare erfüllt waren. Da es nun klar ist, dass diese

Exemplare durch das Seil des Schleppnetzes, bei dessen Streifen über die Oberfläche des Schlammes losgerissen wurden, so mussten diese Spongien wenigstens zum Theil über diese Oberfläche emporragen, woran uns der schlammerfüllte Zustand der früheren zweifeln liess. Indem wir die grosse Masse des herausgezogenen Schlammes untersuchten, fanden wir, dass derselbe allenthalben von Fasern durchzogen sei, welche sich als lange kieselige *spiculae* von Spongien ergaben, und auch bei nachfolgenden Untersuchungen liessen sich dieselben als Wurzelfasern von Spongien erkennen, deren Körper ein kieseliges Netzwerk von sehr verschiedener Structur bildet.

Da es nun klar ist, dass diese kieseligen Spongien, wenn sie über die Oberfläche des Meeresschlammes emporwachsen, Wurzelfasern weit und breit in den letzteren aussenden; so scheint die Ansicht des Dr. Lovén annehmbar, dass der vorliegende kieselige, schnurförmige Fortsatz von *Hyalonema Sieboldii* in Wirklichkeit nichts anderes ist, als der im Schlamm eingebettete Stiel, welcher die mit ihm verbundene Spongie trägt, statt dass er in der letzteren eingebettet ist und von ihr getragen wird.

Diese Ansicht schien auch dem Prof. Wyville Thomson glaubwürdig, welcher bereits der ganzen Gruppe grosse Aufmerksamkeit widmete [1]), und der auch alle von uns gefundenen neuen Formen später vollständig beschreiben wird. Zwischen den Fibern der Spongie eingeschlossen wurden gefunden: mehrere kleine Ophiocomen, Polyzoen, Crustaceen und röhrenförmige Anneliden, deren Röhren meist aus zusammengeklebten Globigerinen bestanden, häufig in sehr regelmässiger und schöner Anordnung. Das einzige lebende, schalige Weichthier, das sich uns präsentirte, war ein kleines Exemplar von *Terebratula cranium*. Im Schlamme eingebettet fanden wir ferner ein ganz lebendes Exemplar von *Kophobelemnon Mülleri* (ein mit *Pennatula* verwandter Typus) und zwei kopflose Stiele von *Rhizocrinus*, deren vollkommen frisches Aussehen mich glauben liess, dass sie an der Stelle ihres Vorkommens gewachsen sein müssen und beim Durchfahren des Schlammes, in dem sie eingebettet waren, mittelst des Schleppnetzes verstümmelt wurden. Dieser Schlamm enthielt eine beträchtliche Menge (ungefähr 60 Proc.) Globigerinen nebst sehr grossen Biloculinen und andere Formen von Miliolinen. Der allgemeine Charakter dieser Fauna zeigte offenbar eine nahe Verwandtschaft zu jener, welche wir bei früheren Untersuchungen aus einem ähnlichen Meeresgrunde erhalten hatten. Obzwar wir nicht behaupten können, dass die Temperatur dieses Meerbodens dieselbe sei, so steht uns doch als Beweis hierfür nicht allein eine frühere Sondirung in einer nicht weit davon entfernten Localität, sondern auch eine nachträgliche Sondirung einer mehr südlich gelegenen Stelle, aber in derselben geographischen Länge zu Gebote. Da wir nun besorgt waren so schnell als

[1]) Siehe dessen Beschreibungen von Hyalonema boreale in „Oefversigt of K. Vetenskaps Akademiens Förhandlingar“ 1868 p. 105; übersetzt in „Annals of Natural History“ Fourth Series (1868), vol. II p. 81. — Dr. J. E. Gray, welcher noch immer behauptet, dass der kieselige, schnurförmige Fortsatz ein zoophytisches Product, und die mit ihm verbundene Spongie ein Parasit sei, kam auch zu der Schlussfolgerung, dass das bürstenförmige Ende gleichsam als Wurzel dient, mittelst welcher die Spongie im Schlamme eingebettet ist, und auf welcher dieselbe getragen wird.

möglich in jene Region zu gelangen, wo wir gewiss waren ein viel tieferes Wasser zu finden, steuerten wir genau südlich, und am Morgen des 17. September erreichten wir die Breite von 59° 49′ und die Länge von 12° 36′. Hier ergab eine Sondirung eine Tiefe von 620 Faden (1134 Mètres), und auf dem Grunde fanden wir einen weissen Schlamm, sehr ähnlich jenem unserer letzten Untersuchung. Die Minimaltemperatur, als Mittel zweier Thermometerbeobachtungen (45½ F. und 46½ F.) war 46° F. (7° 7 C.), die Oberflächentemperatur 52° F. (11·1° C.).

Indem wir noch weiter gegen Süden fuhren, erreichten wir bei einer Breite von 58½° jene Localität, wo wir vermöge früherer Sondirungen hofften unsere Untersuchungen in grössere Tiefen ausdehnen zu können; aber unglückseliger Weise kam jetzt eine Brise aus NO., welche stark genug war, um uns nicht allein an der Untersuchung mit dem Schleppnetze, sondern auch am Sondiren zu hindern, und diese Brise wurde in der Nacht zu einem kalten Winde, welcher es räthlich erscheinen liess den Schutz eines Hafens in östlicher Richtung aufzusuchen.

Ungeachtet derselbe am Nachmittag des folgenden Tages etwas nachliess, so hielt es doch Capitän May in Berücksichtigung des unsicheren Aussehens des Wetters, des Barometerstandes und der Jahreszeit, sowie bei dem Umstande, dass die von der Admiralität zugemessene Zeit nahezu zu Ende war, nicht für räthlich dort zu bleiben, wo wir eben waren, da wir nur noch geringe Chancen hatten, unsere Arbeit zu vollenden. Wir richteten daher unsern Lauf gegen Orban, welches wir am Nachmittage des 21. September erreichten.

Allgemeine Resultate.

Bevor wir die allgemeinen Resultate unserer Untersuchung zusammenstellen und die daraus sich ergebenden Schlussfolgerungen ziehen, halte ich es für nicht unpassend eine kurze Notiz von jenen früher über denselben Gegenstand gemachten Untersuchungen zu geben.

Das früheste Beispiel vom Heraufholen lebender Thiere aus grossen Meerestiefen fand bei den arktischen Expeditionen des Capitän Ross statt, und ist erwähnt in seiner Beschreibung der „Voyage of Discovery“ [1]) General Sabine, ein Mitglied dieser Expedition war so gütig, mir die folgenden näheren Details dieser Untersuchung zu liefern: „Das Schiff sondirte im Schlamme bei einer Tiefe von 1000 Faden ungefähr 1 bis 2 Meilen von der Küste entfernt (Breite 37° 37′ N., Länge 75° 25′ W.); ein prächtiges Exemplar von *Asterias Caput medusae* war in der Leine verwickelt und wurde mit sehr geringer Beschädigung heraufgeholt. Der Schlamm war fein und grünlich und enthielt Exemplare von *Lumbricus tubicola*“. So weit mein Tagebuch; aber ich erinnere mich sehr deutlich, dass dass sehr schwere Tiefseeloth viele Fuss tief in den leichten grünlichen Seeschlamm eingesunken war, welcher noch an der Leine haftete, als wir dieselbe aus dem Wasser zogen. Der Seestern war in so geringer Entfernung oberhalb der mit Schlamm bedeckten Partie des Seiles in dasselbe verwickelt, dass Fragmente seiner Arme, welche beim

---

[1]) Band I, p. 251 und Anhang, Band II, p. 178.

Heraufziehen des Seiles abgebrochen waren, aus dem Schlamme herausgelesen werden konnten".

Es scheint daher unzweifelhaft, dass sowohl die *Asterias* (*Astrophyton*) als die röhrenförmigen Anneliden vom Seegrunde heraufgeholt wurden, und der einzige Zweifel, welcher gerechter Weise über den Werth dieser Beobachtung erhoben werden kann, bezieht sich auf die genaue Angabe der Tiefe, da dieselbe nach der alten unverlässlichen Sondirungsmethode gemessen wurde. Die Umstände jedoch, unter welchen diese Sondirung vorgenommen wurde, machen es wahrscheinlich, dass die wirkliche Tiefe nicht viel weniger als die angegebene betrug.

Bei einer anderen Sondirung in ruhigem Wasser und bei glatter See (N. Breite 72° 23', W. Länge 37° 7') wurde eine Tiefe von 1050 Faden genau festgestellt, und ein kleiner Seestern wurde unterhalb jener Stelle der Leine anhaftend gefunden, welche 800 Faden anzeigte.

Die nachfolgenden Untersuchungen von Prof. Ed. Forbes[1]), auf welche er die Ansicht gründete, dass bei einer Tiefe von 300 Faden (548 Mètres) gar kein animalisches Leben gefunden würde, erstreckten sich nicht tiefer als 230 Faden (420 Mètres); aber seine hohe Autorität in derlei Fragen verschaffte seiner Ansicht allgemeine Aufnahme ebenso bei Zoologen, wie bei physikalischen Geografen und Geologen.

Das Irrige der Forbes'schen Annahme jedoch ergab sich aus den Resultaten der mittelst Schleppnetzes angestellten Untersuchungen während der antarktischen Expedition des James Ross in einer Tiefe von 270 bis 400 Faden, welche den Beweis von dem grossen Reichthum und der Mannigfaltigkeit des animalischen Lebens innerhalb dieser Tiefen lieferten. Dr. J. D. Hook war so freundlich mir einige Auszüge aus seinem Tagebuche zu übergeben, welche viel vollständigere Details über diese Resultate enthalten, als in der Beschreibung von Sir James Ross gefunden werden[2]).

Am 28. Juni 1845 erhielt der unglückliche Heinrich Goodsir, ein Mitglied der Franklin'schen Expedition, in der Davis Strasse aus einer Tiefe von 300 Faden eine vorzügliche Sammlung von Mollusken, Crustaceen, Asteriden, Spatangen, Corallinen etc.[3]).

Der Meeresgrund bestand aus sehr feinem Schlamm, anscheinend jenem von General Sabine erwähnten entsprechend. Mir ist es nicht bekannt, dass zwischen diesem Datum und jenem, wo die Untersuchungen des Herrn Sars begannen, das Schleppnetz in grösseren als in den bisher angegebenen Tiefen zur Anwendung gekommen ist,

---

[1]) „Report on the Mollusca and Radiata of the Egean and on their distribution considered as bearing on Geology" in dem Bericht der British Association, 1843, p. 130.

[2]) „Voyage of Discovery and Research in the Southern and Antarctic Regions, during the Years 1839—1843". Band I, p. 217 und Anhang p. 334. Es ist sehr zu bedauern, dass die gefundenen Exemplare niemals systematisch verzeichnet, und die vielen neugewonnenen Objecte (unter diesen ein Pycnogonid 12 Zoll breit) nicht beschrieben worden sind. Die Exemplare nebst Zeichnung, letztere angefertigt von Dr. Hooker, bewahrte Sir James Ross in der Absicht sie zu publiciren, aber er starb ohne diesen Plan ins Werk zu setzen; und weder jene Exemplare, noch die Zeichnungen waren je wieder zu erlangen.

[3]) Siehe die „Natural History of the Europe Seas" von Prof. E. Forbes und R. Godwin-Austen 1859, p. 51.

und die Erweiterung unserer Kenntnisse über das Leben der Tiefsee verdanken wir mit einer einzigen später zu erwähnenden Ausnahme den Untersuchungen mittelst des verbesserten Sondirungsapparates. Dieser holt eine Probe von dem oberflächlichen Depositum am Seegrunde herauf, nebst Thieren, die an der Stelle vorkommen, auf welche der Apparat hinfällt.

Diese Untersuchungsmethode steht jedoch in Bezug auf die Menge des gesammten Materials tief unter jener mittelst des Schleppnetzes; nichtsdestoweniger hat sie manche wichtige Resultate zu Tage gefördert.

Im Jahre 1855 veröffentlichte Prof. Bailey (von Westpoint in den Vereinigten Staaten Nordamerikas) ein Werk, betitelt „Microscopic Examination of Deep soundings from the Atlantic Ocean" [1]), welches die Sondirungen beschreibt, die er im atlantischen Ocean zwischen 42° 4′ u. 54° 17′ nördlicher Breite und 9° 8′ und 29° 0 westlicher Länge in Tiefen von 1080 bis 2000 Faden vornahm.

Er constatirte, „dass das bei diesen Sondirungen erhaltene Material kein Körnchen von Kies, Sand oder einem anderen erkennbaren Mineral enthalte, sondern immer aus Globigerinen- und Orbulinenschalen nebst einem feinen von zerriebenen Conchylien herrührenden Kalkschlamm bestehe, in dem einige wenige Skelete von Polycistinen und Spiculae von Spongien enthalten sind".

Indem Prof. Bailey diese Resultate mit jenen „combinirte, die er bei früheren Sondirungen in den westlichen Theilen des atlantischen Oceans erhalten, schloss er, dass, mit Ausnahme einer Stelle nahe der Bank von Neufundland (in welcher der Seegrund bei 175 Faden Tiefe bloss aus Quarzsand ohne Spur organischen Lebens bestand), der Boden des atlantischen Oceans, so weit dessen Untersuchung vorlag, in einer Tiefe von 60—2000 Faden buchstäblich nichts anderes als eine Masse mikroskopischer Schalen sei" und verglich ausdrücklich dieses Depositum mit der Kreide von England und den Kalkmergeln des oberen Missouri.

Nachdem er ferner festgestellt, dass das Oceanwasser, welches er aus verschiedenen Tiefen an Stellen schöpfte, die sehr nahe jenen sondirten Punkten lagen, keine Spur von Foraminiferen enthalte, so schliesst er mit folgenden Fragen:

„Leben letztere auf dem Meeresgrunde in jenen ungeheuren Tiefen wo sie gefunden werden, oder werden sie durch submarine Strömungen von ihrem wirklichen Wohnorte weggeführt?"

„Steht der Golfstrom durch seine Temperaturverhältnisse oder seine Strömung in irgend einer Verbindung mit ihrer Vertheilung?"

Auf diese Fragen scheint Prof. Bailey nie eine entscheidende Antwort gegeben zu haben; obzwar er sich dem Glauben hinneigte, dass die Globigerinen und Orbulinen nicht am Meeresgrunde leben, wo man sie findet, sondern entweder durch Strömungen dorthin geführt werden oder an der Oberfläche des Meeres leben und im abgestorbenen Zustande auf den Grund fallen.

Auf der anderen Seite sprach Prof. Ehrenberg, dem Exemplare aus diesen Sondirungen vorgelegt wurden, seine Ueberzeugung aus,

---

[1]) „Quarterly Journal of Microscopical Science". Band 111 (1855), p. 87.

dass nach dem organischen Inhalt in den Höhlen dieser Schalen zu schliessen, diese Foraminiferen auf dem Seegrunde gelebt haben, von welchem sie heraufgeholt wurden.

Aehnliche Schlüsse, betreffend die ausgedehnte Verbreitung der Globigerinen auf dem Grunde der Tiefsee des nördlichen atlantischen Oceans zog Prof. Huxley aus seiner Prüfung der Sondirungen, die vom commandirenden Schiffslieutenant Dayman in Tiefen von 1700—2400 Faden vorgenommen wurden [1]).

Die ganze Masse des feinen schlammigen Sedimentes, welches bei diesen Sondirungen erhalten wurde, bestand nach Huxley's Schätzung zu 85 Perc. aus Globigerinen, zu 5 Perc. aus höchstens 4—5 Species anderer Foraminiferen, und der Rest von 10 Perc. theilweise aus kieseligen Organismen (Diatomeen und Polycistinen), theilweise aus mineralischen Fragmenten, und zum Theil aus sehr kleinen körnigen Körperchen, welche von Prof. Huxley als Coccolithen bezeichnet wurden.

Diese Körner beschrieb er als anscheinend aus mehreren concentrischen Schichten bestehend, welche einen kleinen durchsichtigen Kern enthielten, der beim ersten Anblick wie einzelne Protococcuszellen aussah; da sie jedoch durch Säuren schnell und vollständig aufgelöst wurden, so kann ihre Zusammensetzung nicht organischer Natur sein. Mit Bezug auf die Frage, ob die Globigerinen wirklich in diesen Tiefen leben, sagt Prof. Huxley: „Bei Abwägung der Wahrscheinlichkeiten scheint sich das Zünglein dieser Ansicht zuzuneigen. Und besonders ist es ein Umstand, der bei mir ins Gewicht fällt. Es kann nämlich als Gesetz angesehen werden, dass ein Thiergenus, welches weit in frühere Erdperioden zurückreicht, in Bezug auf Licht, Temperatur und Druck unter den mannigfachsten Abänderungen zu leben im Stande ist. Nun ist das Genus *Globigerina* reichlich vertreten in der Kreidezeit und vielleicht in noch früheren Epochen".

Die in Bezug auf die vorherrschende Verbreitung der Globigerinen über einen grossen Theil des Meeresgrundes im nordatlantischen Ocean von den Proff. Bailey und Huxley erhaltenen Resultate wurden durch Beobachtungen von Dr. Wallich während einer Reise des „Bulldog" im Jahre 1860 bestätiget und erweitert, und da er im Stande war die Globigerinen im frischen Zustande zu prüfen, so ist sein Zeugniss eine wichtige Erhärtung der Ehrenberg'schen Behauptung. „Die Globigerinen, sagt er [2]), sind niemals in irgend beträchtlicher Zahl freischwimmend in der Tiefe, oder an seichten Stellen, Ablagerungen bildend, aufgefunden worden; eine beträchtliche Zahl derjenigen, welche in Tiefseeablagerungen gefunden wurden, zeigte alle Spuren von Vitalität. Ihre grösste Entwicklung steht in Verbindung mit dem Vorhandensein des Golfstromes, aber blos in Folge von Nebenumständen, die in grossen Tiefen unter dem Strome selbst vorhanden sind". Als Zugabe brachte die Sondirungsleine des „Bulldog" einen Haufen von Ophiocomen zum Vorschein, an einer Stelle derselben angeheftet, welche in einer Tiefe von 1260 Faden auf dem

---

[1]) Tiefsee-Sondirungen im nordatlantischen Ocean zwischen Irland und Neufundland, gemacht auf Ihrer Majestät Schiff „Cyclops" im Juni und Juli 1857.

[2]) Der nordatlantische Seegrund p. 147.

Meeresgrunde gelegen hatte, und in dem Magen derselben fand man nebst anderen Dingen auch Globigerinen.

Ferner wurden an verschiedenen Stellen aus Tiefen von 871 bis 1913 Faden Röhren von kleinen Röhrenanneliden heraufgeholt, von denen einige aus zusammengeklebten Globigerinenschalen, andere aus einem Gemengsel von Spongienspiculen und kleinen Kalktrümmern bestanden.

„Zuletzt wurde eine lebende *Serpula, Spirorbis* und eine Gruppe von Polyzoen aus einer Tiefe von 680 Faden und ein lebendes Paar von *Amphipoda Crustacea* aus einer Tiefe von 445 Faden emporgeholt.

Zieht man die Beweisgründe für jene Behauptung in Erwägung, dass die auf dem Meeresgrunde herrschenden Verhältnisse mit der Existenz des animalischen Lebens nicht unvereinbar sind, und erwägt man zugleich die sehr grosse Unwahrscheinlichkeit, dass die bisher in grossen Tiefen entdeckten Organismen bloss ausnahmsweise und zufällige Vorkommnisse seien, so wird man wohl zugestehen, dass die Gegenwart einer lebenden Fauna in tieferen Abgründen des Oceans eine vollständig festgestellte Thatsache sei [1])".

Dr. Wallich's richtige Schlussfolgerungen haben nicht die allgemeine Zustimmung der Naturforscher gefunden. Es wird noch immer geltend gemacht [2]), dass die Globigerinen auf oder nahe der Oberfläche des Meeres leben und dass sie bloss nach dem Absterben auf den Meeresgrund niederfallen.

Viele hielten es für wahrscheinlicher, dass die Ophiocomen eher in das Seil des Sondirapparates während des Aufsteigens und Niedersinkens desselben sich verwickelt, als dass sie auf dem Meeresgrunde gelebt haben. Da jedoch unser Schleppnetz aus Tiefen von 530 bis 650 Faden einen Reichthum von lebenden Globigerinen und Ophiocomen, eingeschlossen in den Höhlungen der Spongien und zu gleicher Zeit auch Rotalien, welche durch Schalensubstanz an den Spiculis dieser Spongien befestiget waren, heraufbrachte, so können die Angaben des Dr. Wallich in Bezug auf diese Thiere, welche ich für meine Person immer für wahrscheinlich gehalten, jetzt ausser aller vernünftiger Frage stehend betrachtet werden [3]).

Die allgemeine Bedeutung dieser an's Licht gebrachten Thatsachen und gleichzeitig jener von Capitän Ross und Anderen früher gemachten Beobachtungen wird vollständig und geschickt von Dr. Wallich erörtert; aber ich muss mich mit dem blossen nachfolgenden

---

[1]) Ibid. p. 148.

[2]) Siehe Mr. Gwyn Jeffreys in den „Annals of Natural History", 4. Series, Bd. II (Oct. 1868) p. 305.

[3]) Ich selbst hatte die Folgerung des Dr. Wallich in Bezug auf die Ophiocomen acceptirt, und zwar aus folgenden Gründen: 1. weil ich die Ophiocomen, welche ich oft mehrere Wochen in einem Aquarium hielt, niemals schwimmen sah und ich glaube nicht, dass sie einer anderen Ortsbewegung fähig sind, als auf fester Oberfläche zu kriechen; und 2. weil ich weiss, dass es ihre Gewohnheit ist, sich um ein Seil, welches auf dem von ihnen besuchten Meeresgrunde liegt, anzuhäufen. — Das erste lebende Exemplar erhielt ich von dem Hafen-Inspector in Plymouth, welcher ein Seil in jenen Theil der Meerenge hinabliess, wo dieselben seines Wissens hinzukommen pflegen; nach einigen Stunden wurden dasselbe von Ophiocomen bedeckt herausgezogen.

Citiren seiner Schlussfolgerungen begnügen, indem ich in Bezug auf die begründenden Beweise auf seine Abhandlung verweise. Jene lauten, wie folgt:

„Indem ich meine Behauptungen auf zwei Thatsachen stütze, welche wie ich hoffe, auf den vorhergehenden Seiten unzweifelhaft begründet wurden; namentlich, dass hochorganisirte Geschöpfe im lebenden Zustande und zwar in Tiefen gefangen wurden, welche jene weit übertreffen, die man sonst als die Grenzen des animalischen Lebens betrachtet; ferner, dass dies nicht als ein zufälliges oder ausnahmsweises Phänomen angesehen werden kann, so war es mein Bestreben, die nachfolgenden wichtigen Sätze festzustellen:

1. Die Verhältnisse, die in grossen Tiefen stattfinden — obschon dieselben wesentlich verschieden von jenen sind, die nahe der Oberfläche vorwalten — sind nicht unvereinbar mit dem Bestehen des animalischen Lebens.

2. Hält man die Ansicht von einzelnen specifischen Centren für richtig, so beweist das gleichzeitige Vorkommen derselben Species im seichten Wasser und in grossen Tiefen, dass dieselbe einen Uebergang von einer Gruppe äusserer Verhältnisse zu einer anderen ungestraft durchgemacht habe.

3. Die Natur der Verhältnisse in grossen Tiefen macht es nicht unmöglich, dass Geschöpfe, die ursprünglich oder durch Acclimatisation im Stande waren in jenen zu leben, nicht auch im seichten Wasser zu existiren vermöchten, vorausgesetzt, dass der Uebergang allmählig geschieht, und daher ist anzunehmen, dass Species, die gegenwärtig seichtes Wasser bewohnen, in früheren Erdperioden Bewohner grosser Tiefen gewesen sind.

4. Die Verhältnisse, welche nahe der Oberfläche des Oceans vorwalten, gestatten allen Organismen nach dem Tode bis zu den grössten Tiefen niederzusinken, vorausgesetzt, dass jeder Theil ihrer Structur fürs Wasser vollkommen durchgängig ist. Andererseits ist es in Folge der in grossen Tiefen herrschenden Verhältnisse jenen Organismen, welche für dieselben eingerichtet sind, unmöglich an die Oberfläche zu steigen und ebenso den Leichen derselben in seichtes Wasser zu gelangen.

5. Die Entdeckung selbst nur einer einzigen Species, welche gewöhnlich in grossen Tiefen lebt, gestattet uns den Schluss, dass die Tiefsee ihre eigene Fauna besitzte und dass sie dieselbe in früheren Erdperioden auch gehabt habe. Daher müssen mehrere fossilführende Schichten, von denen bisher angenommen wurde, dass sie in verhältnissmässig seichtem Wasser abgelagert wurden, im Gegentheile in grossen Tiefen abgelagert worden sein [1])“.

Im Jahre 1851 wurde von Milne Edwards die höchst wichtige Thatsache veröffentlicht, dass an dem submarinen Telegraphenkabel zwischen Sardinien und Algier, welches zur Reparatur heraufgeholt wurde, mehrere lebende Polyparien und Mollusken hangend gefunden wurden und zwar an Partieen, die in einer Tiefe von 2000 bis 2800 Mètres (1093 bis 1577 Faden) gelegen hatten. Von diesen wurden einige früher als sehr selten angenommen oder waren gänzlich unbekannt, während

---

[1]) Annales des Sciences Naturelles, sér. 7, Zool. Bd. V, p. 149.

man andere bloss als fossil im späteren Tertiär der mediterranen Stufe vorkommend kannte.

Bei der schwedischen Expedition nach Spitzbergen im Jahre 1861 wurde eine compacte Masse von Thon durch den „Mr. Clintocks Apparat“ aus einer Tiefe von 1400 Faden heraufgeholt. Die Temperatur im Innern dieser Masse betrug 32° 5 F (0° 3 C), die Temperatur der Oberfläche des Wassers 39° 2 (4° C). Ungeachtet dieses geringen Wärmegrades fand man doch mehrere Seethiere von verschiedenen Typen und Classen, unter Anderen ein mässig grosses Polyparium, wahrscheinlich zur Classe der Hydroiden gehörig, eine zweiklappige Muschel, einige Tunicata, hangend am Polyparium und eine Crustacee von glänzender Färbung [1]).

Von den sehr interessanten Untersuchungen, welche nachträglich Professor Sars und sein Sohn in Christiana anstellten, wussten wir kaum mehr — als wir uns auf unsere Kreuzung begaben — als in Prof. Wyville Thomsons Brief angegeben ist.

Aber ich habe seitdem aus dem kürzlich veröffentlichten Berichte, welchen Dr. Sars so freundlich war mir zu schicken, erfahren, dass ihre Untersuchungen mittelst des Schleppnetzes zwischen 200 und 450 Faden angestellt wurden, und dass nicht weniger als 427 Species in diesem Bereiche gesammelt wurden, welche er, wie folgt, classificirt:

Protozoen	Rhizopoden	68	Würmer	Gephyreen	6
	Spongien	5		Anneliden	51
Coelenteraten	Anthozoen	20	Mollusken	Polyzoen	35
	Hydrozoen	2		Tunicaten	4
Echinodermen	Crinoiden	2		Brachiopoden	4
	Asteriden	21		Conchiferen	37
	Echiniden	5		Cephalophoren	53
	Holothurien	8	Arthropoden	Arachniden	1
				Crustaceen	105
					427

Unter diesen wurden 20 Species von Rhizopoden, 3 von Enchinodermen, 8 von Conchiferen, 3 von Cephalaphoren und 4 von Crustaceen, im Ganzen 42 als in einer Tiefe von 450 Faden lebend aufgezählt.

Kurze Zeit nach unserer Rückkunft erfuhr ich, dass eine Untersuchung der Tiefsee mittelst Schleppnetzes vom Grafen Pourtalès, in Verbindung mit der Küsten-Aufnahms-Flotille der Vereinigten Staaten, erfolgreich durchgeführt wurde, und ich habe seither von Herrn Alexander Agassiz nachfolgenden Bericht über die hierbei gewonnenen Resultate erhalten:

„Er untersuchte mittelst Schleppnetzes bei 500 Faden Tiefe zwischen Cuba und Florida, und unter dem daselbst herrschenden Drucke von nahezu 100 Atmosphären fand er Echiniden, Seesterne, Ophiuriden, Korallen, verschiedene Gattungen von Crustaceen, Anneliden, Mollusken,

---

1) Siehe einen Brief von Christiania, unterschrieben M. R. B. im Athenäum vom 7. December 1861. Ich war nicht im Stande fernere Nachrichten in Betreff dieses interessanten Vorkommnisses zu erhalten.

Molluscoiden — in der That eine so reiche Fauna, wie die reichste unserer Küstenfaunen.

Es war beschlossen, Herrn Pourtalès diesen Winter wieder dahin zu schicken und bei seinen früher gemachten Erfahrungen und seiner diesmal noch reichlicheren Ausstattung können wir bedeutende Resultate erwarten. Die ihm zu Gebote stehenden Verhältnisse sind insoferne sehr günstig als seine Arbeiten mittelst Schleppnetzes in Verbindung mit den regelmässigen Sondirungen der Golfstromcommission stehen, die von Dr. Bache begonnen wurden, und von seinem Nachfolger, Professor Pierce, fortgesetzt werden".

Unsere eigenen Untersuchungen mittelst Schleppnetzes, welche sich bis zu einer Tiefe von 650 Faden erstreckten, sind wohl die tiefsten, welche mir bekannt sind. Sie wurden ohne erhebliche Schwierigkeit ins Werk gesetzt, und die Resultate waren ebenso befriedigend, als jene die gewöhnlich an den Küsten gemacht werden. Ich zweifle nicht, dass es möglich wäre, ähnliche erfolgreiche Untersuchungen mit entsprechender Maschinenkraft auch in jenen weit grösseren Tiefen anzustellen, von deren Bevölkerung uns bisher nur solche wenige Formen (mit Ausnahme jener am mittelländischen Kabel) bekannt waren, die mittelst des Sondirungsapparates heraufgeholt wurden [1]).

I. Die Gesammtresultate der neueren Untersuchungen mittelst des Schleppnetzes haben endlich die Richtigkeit jener Schlussfolgerung bewiesen, welche Dr. Wallich aus mehr beschränkten Angaben gezogen, nämlich: dass in Tiefen, welche bisher allgemein für azoisch oder von Thieren eines sehr niedrigen Typus bewohnt galten, eine mannigfache und reiche submarine Fauna existire. Ebenso wurde auch der vollkommene Gegenbeweis gegen jene Ansicht geliefert, welche Dr. Wallich mit aller Macht bekämpfte, dass ein gewisser hydrostatischer Druck höheren Formen des animalischen Lebens nachtheilig, ja für dieselben geradezu vernichtend sein müsse.

Trotz dem Vielen, welches über diesen Gegenstand zu Tage gefördert wurde, sind doch zwei wichtige Punkte ganz ausser Acht gelassen worden: erstens, dass ein Druck seine Wirkung auf ein Thier, dessen Körper gänzlich aus festen und flüssigen Theilen besteht, nicht in derselben Weise übt, wie auf jenes, das in seinen Höhlungen Luft enthält; und zweitens, dass ein Thier, welches in irgend einer grösseren Tiefe lebt, ebenso frei seine Gliedmaassen bewegen kann, als wenn es nahe der Oberfläche existiren würde, da Flüssigkeiten nach allen Richtungen den gleichen Druck ausüben. Der richtige Gesichtspunkt, von dem aus mir der Gegenstand schon lange erschienen war, scheint mir der Zustand eines Wassertropfens zu sein, den man sich von der Oberfläche bis zu einer Tiefe von 1100 Faden (2012 Mètres) hinabgesunken vorstellt, wo der Druck auf einen Quadratzoll ungefähr 2000 Atmosphären oder 3000 Pfund (1500 Kilogr.) beträgt.

---

[1]) Es wird berichtet, dass die schwedische Expedition, welche neuerlich von Spitzbergen zurückgekehrt ist, eine grosse Zahl und Mannigfaltigkeit von Thieren aus Tiefen von 2000 Faden und darüber mitbrachte; aber ob dieselben mittelst des Schleppnetzes oder der „Bulldogsmaschinen" erhalten wurden, ist mir unbekannt.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Denken wir uns, dass dieser Tropfen in einer äusserst dünnen Haut eingeschlossen sei, welche ihn bloss von dem ersten Medium zu trennen im Stande ist, selbst aber keine Widerstandskraft besitzt. Nun ist es klar, dass dieser Tropfen seine Form völlig unverändert beibehalten wird, welche immer dieselbe ursprünglich gewesen sein mag; er wird also durch einen Druck, der von allen Seiten gleichmässig auf denselben wirkt, weder abgeflacht, noch zu einer Kugel verkleinert werden; aber sein Umfang wird bei einem Drucke von 200 Atmosphären eine Verringerung bis zu weniger als einem Hundertstel erfahren. Nun nehmen wir an, es sei in dem dünnen Häutchen statt eines Wassertropfens ein Theilchen der halbflüssigen Sarcode enthalten, woraus der Körper der Rhizopoden besteht; in diesem ist der innere mehr flüssige Theil *(endosarca)* von einem äusseren mehr zähen *(ectosarca)* umschlossen, dessen Contractilität zu fortwährenden Formveränderungen Anlass gibt, welche eine Folge sowohl der Ortsbewegung als auch der Nahrungszufuhr sind.

Es ist also wohl Jedem, der das Gesetz des hydrostatischen Druckes auf ein Thier von so einfacher Construction anwendet, klar, dass, so lange als diese Formveränderungen keine Verminderung des Umfanges herbeiführen, ein noch so grosser Druck keinen hindernden Einfluss ausübt, so dass dessen Bewegungen mit derselben Freiheit auf dem Seegrunde als nahe der Oberfläche stattfinden können.

Und selbst, wenn das Volum des Thieres durch Nahrungszufuhr vergrössert wird (so z. B. durch die Aufnahme der Zoospore eines Protophyten als Nahrung, oder durch das Anfüllen des „contractilen Bläschen" mit Wasser von aussen, welches eine Art Respirationsprocess zu sein scheint), so wird ein ebenso grosser Druck von Seite der darüberstehenden Flüssigkeit nothwendig sein, um diese Körperchen in das Thier hineinzupressen, als der Druck auf die äussere Fläche des Thieres beträgt, um dessen Ausdehnung entgegenzuwirken, so dass hier abermals in Wirklichkeit der Einfluss dieses Druckes Null beträgt.

Betrachtet man die Bewegungen irgend eines Wasserthieres von mehr zusammengesetzter Structur aus demselben Gesichtspunkte, so wird man nach meiner Ueberzeugung finden, dass dieselben durch den hydrostatischen Druck in keiner Weise behindert werden; dieser Druck hat weder die Tendenz dessen allgemeine Körperform, noch die Gestalt seiner zartesten und feinsten Organe zu ändern, und ebensowenig ist derselbe im Stande die Bewegung dieser Theile unter einander oder die Circulation der Flüssigkeit in ihrem Innern, noch die molekularen Veränderungen, die bei der Ernährung stattfinden, zu behindern.

II. Wir waren daher im Rechte auf Grundlage der von Milne Edwards am mittelländischen Kabel und der von M. Sars jun. mittelst des Schleppnetzes gemachten Erfahrungen, die vertrauensvolle Erwartung auszusprechen, dass die systematische Untersuchung des Meeresgrundes in weit grösseren Tiefen als solche, die in der Nähe der Küste vorkommen, über manche Formen des animalischen Lebens Licht verbreiten werde, die entweder ganz neu in der Wissenschaft sind oder bisher nur auf bestimmte Localitäten beschränkt oder bloss früheren geologischen Epochen angehörig gedacht wurden. Ein und derselbe Zug mit dem Schleppnetze brachte in der früher genannten Localität Exemplare von höchstem Interesse zum Vorschein, welche jeder dieser erwähnten Kategorien an-

gehörten; so dass wir, wenn es uns möglich gewesen wäre, selbst nur wenige Tage daselbst zu verweilen, um diesen Seegrund ordentlich durchzuforschen, noch eine grössere Ausbeute gemacht hätten.

Dies würde um so mehr noch der Fall sein gewesen, wenn die Untersuchung über jenes viel weitere Gebiet ausgedehnt worden wäre, in welchem, wie bald erhellen wird, die gleichen Bedingungen obwalten. Denn es müsste doch ein eigenthümlich glücklicher Zufall gewesen sein, dass wir in unserem Schleppnetze eine so merkwürdige Sammlung von glasigen Spongien und riesigen Rhizopoden zu Tage förderten (viele von diesen waren ganz und gar neu, und der Rest war blos aus anderen Localitäten bekannt, — den Rhizocrinus hatte man früher bloss in einer 600 Meilen entfernten Localität gefunden), wenn diese nicht in ziemlich reichlicher Menge und ziemlich grosser Ausdehnung verbreitet wären; und die Wahrscheinlichkeit für diese Ansicht steigert sich fast zur Gewissheit, wenn man bedenkt, dass der nächste Zug mit dem Schleppnetze aus einem der Beschaffenheit und der Temperatur nach ähnlichem Grunde, obschon die Tiefe daselbst um 120 Faden mehr und die Entfernung in gerader Linie 200 Meilen betrug, deutlich das Vorherrschen ähnlicher Typen zeigte.

III. Unsere Untersuchungen haben endlich die Verbreitung einer Minimaltemperatur [1]) von wenigstens 32° F. (0 C.) in einer Tiefe von 500 Faden (914 M.) aufwärts über einer grossen Area festgestellt. Trotzdem variirte die Oberflächentemperatur wenig von 52° F. (11° C.) sowohl in dieser Gegend als auch in benachbarten Strecken von gleicher Tiefe, in welch letzteren jedoch die Minimaltemperatur bloss wenige Grade unter jener der Oberfläche stand. Die gangbare Anschauung in Bezug auf Tiefsee-Temperaturen drückte J. Herschel (Physical. Geography. 1861. p. 457) in nachfolgenden Worten aus:

In sehr tiefem Wasser herrscht allenthalben auf der Erde eine gleichmässige Temperatur von 39° F. (4° C.), oberhalb dieser Temperaturgrenze kann man den Ocean in 3 Regionen oder Zonen eintheilen, nämlich in eine äquatoriale und zwei polare. In der ersteren findet man kälteres, in den letzten wärmeres Wasser an der Oberfläche. Die Grenzlinien dieser Regionen bilden daher die 2 Isothermen von 39° F. jährlicher Mitteltemperatur. Diese Theorie, welche vollständiger und klarer von Dr. Wallich auseinandergesetzt wurde (The North Atlantic Seabed 1862. p. 98, 99), beruht, wie ich glaube, zumeist auf den während der Südpolexpedition des James Ross gemachten Temperaturbeobachtungen, welche jener gangbaren Ansicht nicht widersprechen, dass Seewasser seine grösste Dichte bei derselben Temperatur habe, wie das Flusswasser, und dass daher Wasser von 32° F. bis 33° F. nicht unter Wasser von 39° hinabsinken könne. Früher wurden jedoch mehrere Fälle erwähnt, in

[1]) Es ist selbstverständlich, dass irgend ein Fehler in unseren Thermometerbeobachtungen, verursacht durch den Druck von 100 Atmosphären auf die Kugeln der Instrumente, das Hinderniss für die Angabe der wahren Minimaltemperatur abgab, und es scheint uns ganz und gar nicht unwahrscheinlich, dass das wirkliche Minimum 2—4° niedriger war, als das von dem Thermometer angegebene. — Bei einer neuerlichen Untersuchung scheint es daher wünschenswerth, dass der Thermometer-Apparat vor dieser Fehlerquelle besonders geschützt werde.

welchen Temperaturen unter 39⁰ beobachtet wurden. So fand Lieutenant S. P. Lee vom Küstenvermessungscorps der Vereinigten Staaten N. A. im August 1847 unterhalb des Golfstromes in einer Tiefe von 1000 Faden (1829 M.) bei einer nördlichen Breite von 35⁰ 26′ und westlichen Länge von 73⁰ 13′ eine Temperatur von 37⁰; und Lieut. Dayman fand in 1000 Faden (1829 Mètres) Tiefe bei 51⁰ nördlicher Breite und 40⁰ westlicher Länge 32⁰ 7′ F. (0·4 C.), während die Temperatur der Oberfläche 54⁰ 5, (12·5 C.) betrug[1]".

„Auf dem Grunde des Golfstromes" sagt Lieut. Maury (Physical Geography of the Sea 1860, p. 58), „während dem die Temperatur der Oberfläche 80⁰ (26⁰ 6 C.) betrug, zeigte das Tiefseethermometer der Küstenvermessung eine Temperatur von 35⁰ F. (1⁰ 6 C.). Diese kalten Gewässer kommen unzweifelhaft vom Norden zum Ersatz für die warmen, welche durch den Golfstrom dorthin gesendet werden, um die Kälte in Spitzbergen. zu mässigen; denn innerhalb des Polarkreises soll die Temperatur in gleichen Tiefen, aber entfernt von der Küste, bloss einen Grad niedriger sein, als im caraibischen Meere, indess an der Küste von Labrador und im Polarmeere die Temperatur des Wassers unter der Eisdecke von Lieut. De Haven constant zu 28⁰ (—2⁰ 2 C.) oder 4⁰ F. unter den Schmelzpunkt des Süsswassereises gefunden wurde. Capitän Scoresby erzählt, dass an der Küste von Grönland in einer Breite von 72⁰ die Temperatur der Luft 42⁰ F. (5⁰ 5 C.) betrug, die des Wassers 34⁰ F. (1·0 C.) und 29⁰ F. (—1⁰ 6 C.)in einer Tiefe von 118 Faden[2]).

Dass es keine physikalische Unmöglichkeit sei, dass unter einer Schichte Seewasser von 39⁰ eine Schichte von 32⁰ oder 28⁰ liegen könne, erhellt aus der Thatsache, welche durch Versuche unzweifelhaft festgestellt wurde, dass Seewasser vermöge seines Salzgehaltes bis zu seinem gewöhnlichen Gefrierpunkt, nämlich bis unter 28⁰ F. sich fortwährend zusammenzieht[3]). Und die Existenz solcher Schichten selbst in äquatorialen Gegenden wurde von hohen wissenschaftlichen Autoritäten[4]) als Beweis

---

1) Siehe Purdy on the northern Atlantic Ocean, 12. Ausgabe 1865, p. 330 u. 338.

2) General Sabine war so freundlich mir den nachfolgenden Auszug aus seinem Tagebuche über Capitän Ross's Reise zu schicken, in welchem, wenn das Instrument keine fehlerhaften Angaben machte, eine niedrigere Temperatur verzeichnet ist, als bisher erwähnt wurde. „Bei einer Sondirung am 19. Sept. 1818 in einer Tiefe von 750 Faden wurde das aufzeichnende Thermometer bis zu 680 Faden eingesenkt, und beim Heraufholen stand der Zeiger der niedrigsten Temperatur bei 25⁰ 75 F. Da ich das Thermometer früher (selbst in einer Tiefe von 1000 Faden und bei andern Gelegenheiten ganz nahe dem Meeresgrunde) nie tiefer als bei 28⁰ F. stehend fand, prüfte ich sehr sorgfältig das Instrument, aber konnte für diese Angabe keinen andern Grund, als die wirkliche Kälte des Wassers erkennen."

3) Es wurde von Dr. Depretz, als das Resultat einer Reihe sorgfältig angestellter Versuche constatirt, dass die grösste Dichte des Seewassers, welches ohne Erschütterung fortwährend abgekühlt wird, bei — 3·67 C. oder 25·4⁰ F. eintritt; der Gefrierpunkt erschütterten Seewassers ist — 2⁰ 55 C. oder 27⁰ 4 F. Siehe dessen „Recherches sur le Maximum de Densitè de Dissolutions Aqueuses" in Annales de Chemie, 1833, Band XX, p. 54.

4) Diese Theorie, welche schon längst von Humboldt weitläufig auseinandergesetzt wurde (Cosmos 1. Band, p. 290) wird von Prof. Buff in seinen „Physics of the Earth" (p. 194) folgendermassen erörtert: „das Wasser des Oceans hat selbst unter dem Aequator in grossen Tiefen eine Temperatur, die nahe dem Gefrierpunkte steht. Diese niedere Temperatur kann nicht vom Seegrunde

betrachtet, dass continuirliche, tiefe, kalte Strömungen von den Polargegenden ausgehen, um das warme Wasser zu ersetzen, welches beständig gegen Norden fliesst (so strömt namentlich jenes im Golfstrom von der Aequatorial- gegen die Polargend), als auch um den ungeheuren Wasserverlust auszugleichen, welcher beständig durch Verdunstung in den tropischen Meeren stattfindet [1]).

Solchen submarinen Strömungen, welche von Nord und NO. ausgehen, können die niedrigen Temperaturen zwischen 60° 45′ Breite und 60° 7′ Länge (siehe folgende Tafel) mit ziemlicher Gewissheit zugeschrieben werden.

Tabelle der sondirten Stellen, ihrer Tiefen und Temperaturen.

Warme Region.

Nr.	Breite N.	Länge W.	Tiefe in Faden	Temperatur an der Oberfläche	Temperatur am Grunde
1	59° 20′	7° 5′	mindestens 500	54°5	49°
2	60 32	9 10	164	54	48·5
3	60 31	9 18	229	54	48
4	60 44	8 45	72	54	49
5	61 1	7 48	62	53	50
12	59 36	7 20	530	52·5	47·3
13	59 5	7 29	189	52	49·3
14	59 59	9 15	650	53	46
15	60 38	11 7	570	52	47
16	61 2	12 4	650	—	—
17	59 49	12 36	620	52	46

herrühren; die Thatsache findet jedoch ihre Erklärung in dem continuirlichen Zuströmen des kalten Wassers von den Polen gegen den Aequator. Das nachfolgende wohlbekannte Experiment illustrirt klar die Art dieser Bewegung. Man fülle ein Glasgefäss mit Wasser, mische demselben irgend ein feines Pulver bei und erhitze den Boden desselben. Man wird bald aus der Bewegung der Pulvertheilchen ersehen, dass Ströme in entgegengesetzter Richtung durch das Wasser circuliren. Warmes Wasser steigt vom Grunde durch die Mitte des Gefässes, breitet sich über die Oberfläche aus, indess die kalte und schwerere Flüssigkeit an den Wänden des Gefässes herabfliesst. Derlei Strömungen müssen in allen Wasserbehältnissen entstehen und selbst in den Oceanen, wenn verschiedene Theile ihrer Oberfläche ungleich stark erwärmt werden. Das in den Polarregionen abgekühlte Wasser sinkt und fliesst von den Polen gegen den Aequator, wo es das wärmere und leichtere Wasser vom Seegrunde wegdrängt, wird dann wieder erwärmt und weicht abermals dem zuströmenden kalten Wasser. Dieses fortwährend von den kalten Zonen zuströmende Wasser wird auf zweierlei Weise wieder ersetzt. Das warme Wasser der tropischen Meere, da es daselbst am leichtesten ist, muss sich südlich und nördlich über die Oberfläche des Oceans verbreiten, und indem es so allmählig seine Wärme verliert, wird dasselbe gegen die Pole geführt. Zwischen den Tropen ist die Verdunstung eine sehr energische, und ein grosser Theil der Dünste fällt blos in höheren Breiten als Regen und Schnee nieder.

[1]) Eine Reihe von tieferen Sondirungen, vorgenommen von Capitän Schortland auf I. M. S. Hydra quer durch das arabische Meer und zwischen Aden und Bombay, wurde jüngst durch Hydrographen an die Admiralität gesendet.

Kalte Region.

Nr.	Breite N.	Länge W.	Tiefe in Faden	Temperatur	
				an der Oberfläche	am Grunde
6	60° 45′	4° 49′	510	52°	33·7°
7	60 7	5 21	500	51	32·2
8	60 10	5 59	550	53	32
9	60 24	6 38	170	52	41·7
10	60 28	6 55	500	51	33
11	60 30	7 16	mindestens 450	50	33·2

Die Nordgrenze dieser Regionen sind wir nicht im Stande anzugeben, aber ungefähr 50 Meilen südlich fanden wir die Temperatur in der nämlichen Tiefe um 15⁰ F. (8⁰ 3 C.) höher, und da dieselbe Temperatur sich auch in grösseren Tiefen westlich zwischen 59⁰ 59′ und 60⁰ 38′, zeigte, folglich auch bis 61⁰ 2′ nördliche Breite in einer Entfernung von 175 Meilen von dem westlichsten Punkte, bis zu welchem wir diese kalte Region verfolgten, so kann man vermuthen, dass diese Area sowohl in westlicher als in südlicher Richtung begrenzt war. Es ist daher hier, in einer geringen Entfernung von der nördlichen Küste Schottlands Gelegenheit gegeben, mit grosser Präcision die physikalischen Bedingungen zweier entgegengesetzter Strömungen zu bestimmen, die eine Temperaturdifferenz von mindestens 15⁰ F. haben. Bei dieser Bestimmung würde es sehr wünschenswerth sein, festzustellen, ob die Minimumtemperatur jene des Seegrundes (ein Cardinalpunkt in Betreff der Vertheilung des animalischen Lebens), oder einer dazwischen liegenden Schichte ist. Der Tiefsee-Sondirungsapparat, mit dem wir versehen waren, gestattete blos das Befestigen der Thermometer am Ende der Leine, und es ist wohl möglich, dass diese nicht die Minimaltemperatur des Seegrundes, sondern jene irgend einer höheren Schicht angaben. Unabhängig jedoch von der physikalischen Unwahrscheinlichkeit (aus schon angegebenen Gründen), dass Seewasser von 32⁰ F. auf Wasser von höherer Temperatur schwimmen sollte, welches specifisch leichter als ersteres ist, liefern unsere Sondirungen bei 170 Faden Tiefe innerhalb der kalten Region den Beweis, dass die Temperatur progressiv mit der Tiefe abnimmt; zuerst (wie schon anderwärts bemerkt) rascher, dann langsamer. Da nun diese seichte Bank von sehr beschränkter Ausdehnung ist und der Seegrund in ihrer Nachbarschaft rasch tiefer werden muss, so würde eine sorgfältige Untersuchung der Temperatur des Seegrundes an verschiedenen Punkten seines Abfalles genügende Daten über diesen Gegenstand liefern.

IV. Eine allgemeine Vergleichung der Faunen aus verschiedenen Localitäten, welche wir zu untersuchen Gelegenheit hatten, scheint den

Diese gibt als Grenze der Seeboden-Temperatur 33½⁰ F. (0 8 C.) in Tiefen von 1800 Faden aufwärts; die Oberflächen-Temperatur betrug 75⁰. Man kann diese Thatsache nur durch die Annahme der Hypothese erklären, dass von der südlichen Polarregion ein kalter Strom ausgeht, welcher auf seinem langen Laufe seine niedrige Temperatur beibehält.

Schluss zu gestatten, dass die Vertheilung des marinen animalischen Lebens abseits von der Küstenzone [1]) mehr von der Temperatur als von der Tiefe des Wassers abhängt. So bemerken wir ein Vorherrschen nordbritischer Typen nicht blos an der südlichen, sondern auch an der nördlichen Seite jenes tiefen Thales, welches die Faröer Bänke von der Küste Schottlands trennt, sowie in der warmen Region des Thales selbst; ferner sehen wir bis ungefähr in die Breite der Faröer Inseln eine geringe Beimengung ausschliesslich scandinavischer und borealer Formen, hingegen die Anwesenheit einer grösseren Menge derselben an der seichten Bank, die sich in der kalten Strömung befindet, eine noch grössere Zahl von borealen Formen in den tieferen und kälteren Gewässern dieser Strömung, und (im schlagenden Gegensatze hiezu) beobachten wir wenige Meilen davon entfernt in gleicher Tiefe — aber in der warmen Region — das Vorhandensein von Formen, welche bisher blos als Bewohner wärmerer gemässigter Meere bekannt waren; all dies zeigt die innige Verwandtschaft zwischen geographischer Vertheilung und Temperatur.

Die Existenz von borealen Typen inmitten eines Gebietes, dessen Oberflächentemperatur 52° F. (11·1 C.) beträgt und wo die Temperatur des Grundes, selbst in einer Tiefe von 500 Faden (914 Mètres) allgemein 47° F. oder 48° F. (8° oder 8° 8 C.) beträgt, ist offenbar ein Phänomen, welches dem Vorkommen der Alpenpflanzen auf bedeutenden Bergeshöhen innerhalb der Tropen gleichzustellen ist; und da jeder Botaniker dieses Vorkommen nicht der Höhe an sich, sondern der daselbst herrschenden Temperatur zuschreiben wird, so ist es selbstverständlich, dass bei dem Vorhandensein einer reichen und mannigfaltigen Fauna selbst in einer Tiefe von 650 Faden (1189 Mètres) der Zoologe im vollen Rechte ist, wenn er den bedeutend verschiedenen Charakter der Fauna, die wir in einer Tiefe von 500 Faden (914 Mètres) bei einer Temperatur von 32° F. (0 C.) antrafen, dieser wesentlichen Verringerung der Temperatur zuschreibt. — Ferner, obschon die Natur des Meeresgrundes unzweifelhaft einen wichtigen Einfluss auf das animalische Leben hat, welches derselbe beherbergt, so ist doch selbst diese Bedingung, wie alsbald erhellen wird, in hohem Grade von der Temperatur abhängig.

V. Die Resultate unserer Untersuchungen bestätigen vollkommen alle schon auf Grundlage früherer Sondirungen gemachten Angaben über das Vorhandensein eines sehr ausgedehnten Stratums „kalkigen Schlammes auf dem Grunde des nordatlantischen Oceans, welcher zum Theil aus lebenden Globigerinen, zum Theil aus zerriebenen Schalen früherer Generationen besteht; zum Theil aus den Coccolithen des Prof. Huxley

---

[1]) Die Vertheilung des marinen animalischen Lebens in der littoralen Zone hängt von einer grossen Zahl von Bedingungen ab; so dass dieselbe in eine andere Kategorie als jene des tieferen Seegrundes gehört. Mit Vergnügen finde ich meine Ansichten über diesen Punkt in Uebereinstimmung mit jenen meines Freundes J. Gwyn Jeffreys „Die Tiefenzonen sind durch Risso und nachfolgende Autoren viel zu sehr zersplittert worden. Es gibt zwei Hauptzonen: eine littorale und eine submarine; die Natur des Wohnortes und die Beschaffenheit der Nahrung haben auf den Aufenthalt und das Reisen der Thiere Einfluss, nicht die verhältnissmässige Tiefe des Wassers“. Annals of Natural History, 1. ser., Band 2 (1868), p. 30.

und den Cocosphären des Prof. Wallich[1]) nebst einer grösseren oder geringeren Beimengung anderer Bestandtheile zusammengesetzt ist. Sie deuten ferner darauf hin, dass das Vorwiegen dieses Depositums mit einer Seebodentemperatur von 45° und mehr in Verbindung stehe, welches in höheren Breiten als von 56° kaum einem anderen Einflusse als jenem des Golfstromes zugeschrieben werden kann.

Die Untersuchung jenes eigenthümlichen zähen Schlammes, welcher bei der letzten Schleppnetzoperation aus einer Tiefe von 650 Faden (1189 Mètres) heraufgeholt wurde, durch Prof. Huxley, bestätigte in bemerkenswerther Weise jene Schlussfolgerung, die er bei der letzten Versammlung der British Association aussprach, nämlich: dass die Coccolithen und Coccosphären in einem lebenden Stratum einer protoplastischen Substanz eingebettet sind, mit welcher sie in der nämlichen Beziehung stehen, wie die *Spiculae* der Spongien und Radiolarien mit den weicheren Theilen dieser Thiere.

Es scheint daher die ganze Masse dieses Schlammes von einem lebenden Organismus durchdrungen zu sein, der wegen seiner Formlosigkeit als Typus noch tiefer steht, als die Spongien und Rhizopoden, und diesem Organismus gab Prof. Huxley den Namen *Bathybius*[2]).

Es ist ein sehr schwieriges Problem, zu bestimmen, in welcher Weise das Material für dieses Protoplasma, sowie jenes für die Globigerinen, welche dasselbe gewöhnlich in grösserer oder geringerer Menge begleiten, zu Stande kommt. All dasjenige, was wir gegenwärtig über die Ernährung der Rhizopoden wissen, führt uns zu dem Glauben, dass dieselbe eben so wie die der höheren Thiere von den organischen Mischungen abhänge, welche durch vegetative Kraft unter dem Einflusse von Licht und Sonnenwärme zu Stande kommen. Aber jede Form vegetabilischen Lebens, die dem Auge sichtbar ist, fehlt gänzlich den grossen Tiefen des Oceans; und obschon man unter dem Mikroskope findet, dass dieses Depositum den Kieselpanzer der Diatomeen enthält, so zeigen sich diese doch nicht in solcher Menge, als für die Ernährung einer so grossen Masse animalischen Lebens nothwendig ist, wie selbe die Globigerinenschalen vorstellen. Man hat ferner mehr Grund zur Annahme, dass diese Diatomeen nur auf oder nahe der Oberfläche des Meeres gelebt haben und erst nach ihrem Absterben auf den Meeresgrund gesunken sind, als dass dieselben Organismen sind, welche gewöhnlich in den Tiefen des Oceans leben und sich daselbst fortpflanzen. Möglich, dass der Bathybius (welcher eine frappante Aehnlichkeit mit dem rhizopodenähnlichen Mycelium der mixogastrischen Pilze hat) solche Eigenschaften einer Pflanze besitzt, dass er im Stande ist organische Mischungen aus dem ihm im Seewasser dargebotenen Materiale zu erzeugen und so den Nahrungsstoff für die in ihm eingebetteten Thiere zu liefern. Möge nun der Bathybius dem Thier- oder Pflanzenreiche angehören, immerhin haben wir genügenden Grund, denselben als eines der Hauptinstrumente zu betrachten, wodurch das feste Material des kalki-

---

1) „Remarks on some novel Phases of Organic Life at great depths in the Sea" in „Ann. of Nat. Hist." ser. 3, Band VIII (1861), p. 52.

2) On some Organisms living at great Depths in the North Atlantic Ocean, in dem Quarterly Journ. of Microsc. Society, vol VIII. N. S. p. 203.

gen Schlammes, welchen er durchdringt, aus seiner Lösung im Meerwasser abgesondert wird [1]). In Verbindung mit diesem Gegenstande kann man auch die sehr interessante Frage anregen, in welche Tiefe die Sonnenstrahlen das Seewasser durchdringen, um noch in hinlänglicher Stärke eine Einwirkung auf eine sehr empfindliche Hautfläche hervorzubringen. Sicher ist es, dass Thiere, die aus grossen Tiefen heraufgeholt werden, der hellen Farben nicht entbehren. Dies wurde von Dr. Wallich an den Ophiocomen beobachtet, welche aus einer Tiefe von 1260 Faden hervorgeholt wurden.

Nicht allein der Astropecten, — welcher an der Leine unseres Schleppnetzes hangend, aus 500 Faden Tiefe heraufkam erregte Aufmerksamkeit durch seine glänzende orangerothe Färbung, sondern auch die kleinen Anneliden, welche die kieseligen Spongien bewohnten und aus 650 Faden Tiefe an die Oberfläche gelangten, fielen durch die Lebhaftigkeit ihrer rothen oder grünen Färbung auf.

VI. Unsere Untersuchungen beweisen in schlagender Weise die Aehnlichkeit zwischen jenem kalkigen Depositum und der grossen Kreideformation, auf welche früher von Prof. Barley, Prof. Huxley und Dr. Wallich aber besonders von Dr. Sorby [2]) hingewiesen wurde. Letzterer identificirte die Coccolithen von Prof. Huxley und die Coccosphären von Dr. Wallich mit Körperchen, die er in der Kreide beobachtete. Die blossen Sondirungen, die den früheren Beobachtungen zu Grunde lagen, konnten allerdings nur das Vorhandensein einer oberflächlichen Schichte dieses Materials nachweisen; die Thatsache jedoch, dass unsere Schleppnetze ganz von demselben angefüllt und die Art, wie die massiven kieseligen Spongien offenbar in demselben eingebettet waren, zeigen deutlich, dass dasselbe eine ansehnliche Dicke besitze. Die Verbreitung dieses Depositums über einen grossen Flächenraum wurde durch die Untersuchung mittelst des Schleppnetzes an zwei ungefähr 200 Meilen von einander entfernten Punkten und durch mehrere dazwischenliegende Sondirungen

---

[1]) Die Entdeckung dieses unbestimmten Plasmodiums, welches eine grosse Area des vorhandenen Seegrundes bedeckt, könnte (für jene wenigstens, bei denen es nothwendig ist), die Ansicht über den organischen Ursprung des Serpentin-Kalksteins der Laurentian Formation bestätigen. Denn wenn der Bathybius, wie die schaligen Rhizopoden, auch eine schalige Hülle um sich bilden könnte, so würde derselbe genau dem Eozoon ähneln. Da ferner Prof. Huxley die Existenz des Bathybius in verschiedenen Tiefen und Temperaturen nachgewiesen hat, so hat derselbe wahrscheinlich in allen geologischen Epochen auf tiefem Meeresgrunde existirt. Und weit entfernt daher von der Annahme, dass die Entdeckung des Eozoon in liassischen oder tertiären Schichten (wie dies in einem von Prof. King und Rowney jüngst der geologischen Gesellschaft vorgelegten Aufsatze behauptet wird) ein Beweis gegen dessen organischen Ursprung sein sollte, bin ich vielmehr ganz zu der Ansicht geneigt, dass Eozoon ebenso wie Bathybius durch alle geologischen Epochen von ihrem ersten Auftreten bis zur Gegenwart fortexistirt haben, und ich wäre nicht im Mindesten überrascht, dieselben aus einer Tiefe von 1000 — 2000 Faden heraufzuholen, wenn ich im Stande wäre in solcher Tiefe mit dem Schleppnetze zu fischen. Zu allen Zeiten muss es tiefe Meere gegeben haben, und die im Paragraph IX niedergelegten Betrachtungen beweisen, dass die Continuität der organischen Typen mit grossen localen Veränderungen vollkommen vereinbarlich ist. Von dieser Continuität hat man nun genügende Beweise.

[2]) „On the Organic Origin of the to called Crystalloids of the Chalk" in „Ann. of Nat. History", ser. 3, Band VIII (1861), p. 52.

nachgewiesen. Die Abweichungen in seiner Beschaffenheit entsprechen genau jenen, welche sich in verschiedenen Theilen derselben Kreideschicht zeigen.

VII. Unsere Untersuchungen bestätigen aber nicht allein die schon veröffentlichten Ansichten bezüglich der vollständigen Abhängigkeit dieses kalkigen Depositums von der ungeheuren Entwicklung der niederen Formen des organischen Lebens, sondern zeigen auch, dass die Area, auf welcher dieses Depositum sich befindet, mit einer Mannigfaltigkeit höherer Typen animalischen Lebens bevölkert ist, von denen viele in hervorstechender Weise der Kreidezeit angehören.

So haben wir unter den Mollusken zwei Terebratuliden, von denen eine (*Terebratulina caput-serpentis*) vollkommen mit einer Species der Kreidezeit identificirt werden kann, indess die zweite (*Waldheimia cranium*) einen anderen Typus dieser in der Kreide so zahlreich vorhandenen Familie repräsentirt. Unter den Echinodermen fanden wir den kleinen *Rhizocrinus*, welcher uns an die Familie der *Apiocriniten* erinnert, die im Oolith ihren Höhepunkt erreichte, und von der man bis in die jüngste Zeit annahm, dass ihr letzter Repräsentant der *Bourgetticrinus* in der Kreide sei, mit dem der Rhizocrinus in vielen Punkten übereinstimmt [1]). Unter den *Zoophyten* scheint die *Oculina*, die wir lebend antrafen, im Allgemeinen einem Typus der Kreidezeit verwandt (*O. explanata Michelin*), und der bemerkenswerthe Reichthum an Spongien, welche wahrscheinlich ihre Nahrung von der protoplastischen Substanz hernehmen, die einen grossen Theil des kalkigen Schlammes ausmacht, in dem sie eingebettet sind, ist ein hervorragender Zug von Aehnlichkeit. Es lässt sich kaum bezweifeln, dass eine mehr systematische Prüfung der jetzigen Bildungsformen die Verwandtschaft unserer Fauna mit jener der Kreidezeit in ein noch helleres Licht stellen würde, da die wenigen Exemplare, welche der Inhalt unseres Schleppnetzes zeigte, blos als ein Muster jener verschiedenen Formen des animalischen Lebens gelten können, welche der Grund des Oceans enthält.

Wenn unsere Ansicht über die Innigkeit dieser Verwandtschaft sich durch fernere Untersuchungen bestätigen sollte, so könnte man sogar beweisen, was aus allgemeinen Gründen höchst wahrscheinlich ist, dass die Ablagerung des Globigerinenschlammes über einen Theil des nordatlantischen Oceans, von der Kreidezeit bis zur Gegenwart ununterbrochen stattgefunden hat (ebenso wie man mit gutem Grunde annehmen kann, dass dies anderswo in früheren geologischen Epochen der Fall war) daher dieser Schlamm nicht blos eine Kreideformation, sondern eine fortgesetzte Kreidebildung vorstellt, so dass wir sagen könnten, wir leben noch immer in der Kreidezeit [2]).

VIII. Es dürfte wohl kaum nöthig sein im Detail die mannigfachen, wichtigen Anwendungen jener vorhergehenden Schlüsse auf die geologische Wissenschaft auseinanderzusetzen, da sich dieselben jedem Geologen auf-

---

1) Siehe die neulich publicirten: „Mémoires pour servir à la connaissance des Crinoides vivants" von Prof. Sars (Christiania 1868).

2) Ich bin es meinem geschätzten Collegen schuldig, zu erklären, dass diese Hypothese (welche ich in vollstem Masse annehme) von ihm allein herrührt, indem er dieselbe in seiner Mittheilung an mich vorher andeutete.

drängen, der die Geschichte unseres Erdballs durch die gegenwärtigen Veränderungen desselben zu erklären sucht. Aber dieser Bericht würde ohne einige derlei Andeutungen unvollkommen sein. Zuerst kann man es als bewiesen betrachten, dass aus der Abwesenheit oder der geringen Menge organischer Ueberreste in einem nicht metamorphosirten Gesteine kein genügend sicherer Schluss auf die Tiefe gezogen werden kann, in der dasselbe abgelagert wurde. Weit entfernt nämlich, dass die tiefsten Gewässer azoisch sind, wurde vielmehr gezeigt, dass dieselben einen Reichthum animalischen Lebens besitzen. Andererseits können verhältnissmässig seichte Stellen des Meeresgrundes fast azoisch sein, wenn ihre Temperatur niedrig und die daselbst herrschenden Strömungen stark sind; und so können selbst Küstenbildungen wenig Spuren animalischen Lebens zeigen, während in nicht grosser Entfernung hievon tiefere Stellen einen grossen Ueberfluss daran haben.

Ebenso hat es sich gezeigt, dass innerhalb einer Entfernung weniger Meilen von einander in der nämlichen Tiefe und auf dem nämlichen geologischen Horizonte zwei Ablagerungen vorhanden sein können (indem die Area des einen jene des anderen durchdringt), deren mineralogischer und zoologischer Charakter vollständig verschieden ist, welche Verschiedenheit einerseits der Richtung der Strömung, welche das Materiale herbeigeführt hat, andererseits der Temperatur des zugeströmten Wassers zugeschrieben werden muss.

Wenn unsere „kalte Region" einst trocken gelegt würde, und die gegenwärtig darauf stattfindende Ablagerung Gegenstand der Untersuchung eines zukünftigen Geologen sein würde, so würde er finden, dass dieselbe aus einem versteinerungsarmen Sandsteine besteht, welcher Fragmente älterer Gesteine einschliesst, deren spärliche Fauna zum grössten Theile einen borealen Charakter an sich trägt. Wenn hingegen ein Theil der „warmen Region" gleichzeitig mit der „kalten Region" trocken gelegt würde, würde der Geologe von der stratigraphischen Continuität einer Kreidebildung überrascht werden, die nicht allein einen ausserordentlichen Reichthum an Spongien enthält, sondern auch eine grosse Mannigfaltigkeit anderer Thierreste, von denen mehrere der wärmeren gemässigten Zone angehören.

Die spärliche Fauna obigen Sandsteines deutet daher auf ganz verschiedene klimatische Verhältnisse hin, von denen er natürlich voraussetzen müsste, dass sie zu einer ganz anderen Zeit geherrscht haben. Und doch hat sich gezeigt, dass diese zwei Bedingungen gleichzeitig existirten und zwar in gleicher Tiefe über weite, aneinderstossende Gebiete des Seegrundes verbreitet waren; bloss in Folge der Thatsache, dass das eine Gebiet von einer äquatorialen, das andere von einer polaren Strömung durchzogen wird [1]. Unser Geologe der Zukunft würde ferner in der Mitte

---

[1]) Man könnte behaupten, dass die Existenz dieser zwei Strömungen insolange eine blosse Hypothese sei, bis man die wirkliche Bewegung des Wassers in entgegengesetzter Richtung nachgewiesen. Aber wie Prof. Buff gezeigt, ist die Existenz solcher tiefen Strömungen eine nothwendige Consequenz der Verschiedenheiten der Oberflächen-Temperatur der äquatorialen und borealen Gewässer, und jene, welche diesen Einwurf erheben, sind dem zu Folge genöthigt eine andere fassliche Hypothese zur Erklärung obiger Thatsachen aufzustellen.

des durch Hebung der kalten Region erzeugten Festlandes einen 1800 und etliche Fuss hohen Hügel finden, bedeckt von einem gleichen Sandsteine wie das Festland, aus dem er sich erhebt, aber reich an animalischen Resten, die einer gemässigteren Region angehören. Er könnte hiedurch leicht in den Irrthum verfallen, dass das Vorkommen zweier verschiedenen Faunen in ungleicher Höhe auf zwei sowohl der Beschaffenheit als der Zeit nach differente Klimate hindeute, indess dieselben ihren Ursprung wohl in zwei verschiedenen aber gleichzeitigen klimatischen Verhältnissen haben, welche bloss wenige Meilen in horizontaler und 300 Faden in verticaler Richtung von einander entfernt sind. Es ist kaum möglich, die Wichtigkeit dieser Thatsachen in Bezug auf geologische und paläontologische Verhältnisse zu übertreiben, namentlich mit Rücksicht auf jene localen Faunen, welche für spätere geologische Epochen besonders charakteristisch sind.

Aber selbst mit Bezug auf jene älteren Gesteine, deren grosse Verbreitung sowohl dem Raume als der Zeit nach auf ein allgemeines Vorwalten gleicher Verhältnisse zur Zeit ihrer Bildung hindeuten könnte, kann man die Vermuthung aufstellen, dass eine Verschiedenheit der Temperatur des Seegrundes, abhängig von tiefen oceanischen Strömungen, der Hauptgrund jenes bemerkenswerthen Contrastes in der Fauna der verschiedenen Partieen derselben Formation gewesen sei, welcher Gegensatz in dem Reichthume und der Mannigfaltigkeit der Fossilien einer Localität und der Spärlichkeit sowie Formenarmuth einer anderen hervortritt. Das zeigt sich z. B. wenn man die Primordialfauna Barrande's mit der äquivalenten in Nord-Wales vergleicht. Bei jenen kalkigen Ablagerungen, welche ihre Entstehung nur der grossen Entwicklung jener Organismen verdanken, die den kohlensauren Kalk aus dem Meerwasser abzusondern im Stande waren, kann die Temperatur so ziemlich als die Hauptbedingung angesehen werden, nicht allein des Charakters der animalischen Ueberreste, welche jene Formationen einschliessen, sondern auch der Erzeugung ihres festen Materiales.

IX. Es braucht kaum eigens hervorgehoben zu werden, welches neue Licht jene Thatsachen auf die Verschiedenheiten der marinen Fauna in einem bestimmten Gebiete, die nicht auf Aenderungen in der geologischen Beschaffenheit zurückgeführt werden können, verbreitet haben.

Da es in allen geologischen Epochen tiefe Meere gegeben hat, so müssen auch Verschiedenheiten im submarinen Klima stattgefunden haben, die wenigstens eben so gross wie die eben entdeckten gewesen sind und die auf jenen äquatorialen und polaren Strömungen beruht haben, deren Existenz wir als physikalische Nothwendigkeit nachwiesen. Daher ist es einleuchtend, dass sobald Aenderungen in der Richtung solcher entgegengesetzter Strömungen durch eine Bewegung des Seegrundes nach oben oder nach unten hervorgebracht wurden (welche Hebungen und Senkungen von Darwin auch in unseren gegenwärtigen Meeren nachgewiesen wurden), eine beträchtliche Modification oder selbst ein totaler Umsturz der submarinen Klimate benachbarter Regionen die Folge hievon gewesen sein mag. Die Wirkung einer solchen Temperatursänderung auf die bezüglichen Faunen dieser Gegenden wird wahrscheinlich von der Art und der Grösse dieser Veränderungen abhängen. Ist dieselbe schnell und beträchtlich, so kann sie das Erlöschen einer grossen Zahl von Spe-

cies in jenen Regionen herbeiführen, während andere in ein ihnen mehr zuträgliches Klima auswandern und jene Typen in neue Localitäten bringen werden, welche an ihren früheren Wohnorten nicht existiren konnten, so entstanden die Colonien des Barrande.

Findet jedoch eine solche Temperatursänderung allmählig statt, so wird der grössere Theil der Species der in diesem Gebiete vorhandenen Fauna sich derselben anpassen, indem sie in ihrer Structur und in ihren Gwohnheiten solche Veränderungen erleidet, die genügend sind, um dieselben zu neuen Species umzugestalten, während dieselben doch so viel allgemein ähnliche Charaktere beibehalten werden, um als repräsentative Species zu gelten [1]).

X. Die geistreiche Vermuthung des Dr. Wallich [2]), dass die Natur des auf dem Meeresgrunde vorhandenen animalischen Lebens nicht selten einen Schlüssel für die Geschichte von dessen Niveauänderungen abzugeben vermag — (da seine Entdeckung eines eigentlich littoralen Typus (*Ophiocoma granulata*) in grossen Tiefen auf eine allmählig vorschreitende Senkung hindeutet) — kann mit einiger Wahrscheinlichkeit auch auf Veränderungen im submarinen Klima ausgedehnt werden. Denn wenn eine Species reichlich als littorale Form auftritt, so würde deren Vorhandensein in grossen Tiefen in demselben Gebiete darauf hindeuten, dass das Sinken des Bodens nicht von beträchtlichen Temperaturänderungen begleitet war, während dessen Fehlen in benachbarten Theilen desselben Gebietes vernünftiger Weise als Beweis einer solchen Aenderung gelten kann.

Wir können uns der Ansicht nicht verschliessen, dass Physiker, physikalische Geographen, Naturforscher und Geologen gleiches Verlangen nach einer sorgfältigen und detaillirten Untersuchung des Meeresgrundes zwischen dem Norden von Schottland und den Faröer Inseln tragen, um dadurch folgende Punkte mit Genauigkeit zu bestimmen:

1. Die Tiefe in jedem Theile dieses Gebietes.
2. Die Temperatur nicht allein in jedem Theile des Meeresgrundes, sondern auch in verschiedenen Tiefen des darüber befindlichen Wassers von 50 zu 50 Faden.
3. Die genaue Grenze der kalten Area der Bodentemperatur, welche die nördlichen und südlichen Partien der warmen Area trennt.
4. Die Richtung und die Grösse einer jeden Strömung die in jeder dieser Areas entdeckt werden könnte.
5. Die relative Zusammensetzung des Wassers in jedem dieser Gebiete.
6. Den relativen Antheil der im Seewasser bei verschiedenen Tiefen enthaltenen Gase und jenen in gleicher Tiefe bei verschiedenen Temperaturen.

---

[1]) Es ist für Jeden klar, der die „Principles" von C. Lyll kennt, dass jene oben ausgesprochene Ansicht bloss eine Erweiterung jener Doctrinen ist, die von dem grossen Meister der philosophischen Geologie längst veröffentlicht worden sind.

[2]) The North Atlantic Seabed p. 149–155.

7. Die durchdringende Kraft der Sonnenstrahlen bei ihrem Durchgange durch das Meerwasser.

8. Die Natur, Zusammensetzung und den Ursprung der sich bildenden Deposita an verschiedenen Partien des Seegrundes, indem man besonders die Unterschiede dieser Ablagerungen in ihren kalten und warmen Strichen hervorhebt, so wie auch jener Deposita, welche längs eines Demarcationsbandes zwischen beiden sich befinden.

9. Die Vertheilung des animalischen und vegetabilischen Lebens innerhalb der ganzen Region, indem man durch wiederholte Aushebung mittelst Schleppnetzes an jedem Punkte eine möglichst vollständige Sammlung hievon veranstaltet, so dass man genügendes Materiale erhält, um giltige Schlüsse in Bezug auf die Verwandtschaft der einzelnen Formen, die bei verschiedener Tiefe, Temperatur und Charakter des Meeresgrundes vorkommen, machen zu können.

Die Nähe dieser Area an unserer Küste und die daraus folgende Leichtigkeit, mit der ein Schiff während der ganzen für eine solche Untersuchung passenden Jahreszeit auf offener See bleiben kann, indem es in Stornoway, Lerwick und Kirkwall (je nachdem es am passendsten erscheint) sich zu verproviantiren vermag, lassen dieselbe als vorzüglich geeignet für derlei Untersuchungen erscheinen. Denn gerade wie das beschränkte Gebiet der britischen Inseln den Auszug einer ganzen geologischen Reihe bildet, so zeigt dieses beschränkte oceanische Gebiet eine solche Mannigfaltigkeit bezüglich der Temperatur, der Tiefe und wahrscheinlich auch der Strömung, wie man dieselbe in gleicher Weise anderswo nur in grösserer Entfernung vom Festlande und über ein grosses Gebiet verbreitet findet.

Aber es ist auch sehr wünschenswerth, dass diese Untersuchungen in noch grösseren Tiefen angestellt werden, und dieses kann man eben so leicht erreichen, wenn man von der Westküste Schottlands oder von der Nordwestküste Irlands in westlicher Richtung fährt, da man weiss, dass zwischen dieser Küste und Rockall-Banks eine Tiefe von wenigstens 1300 Faden vorhanden ist.

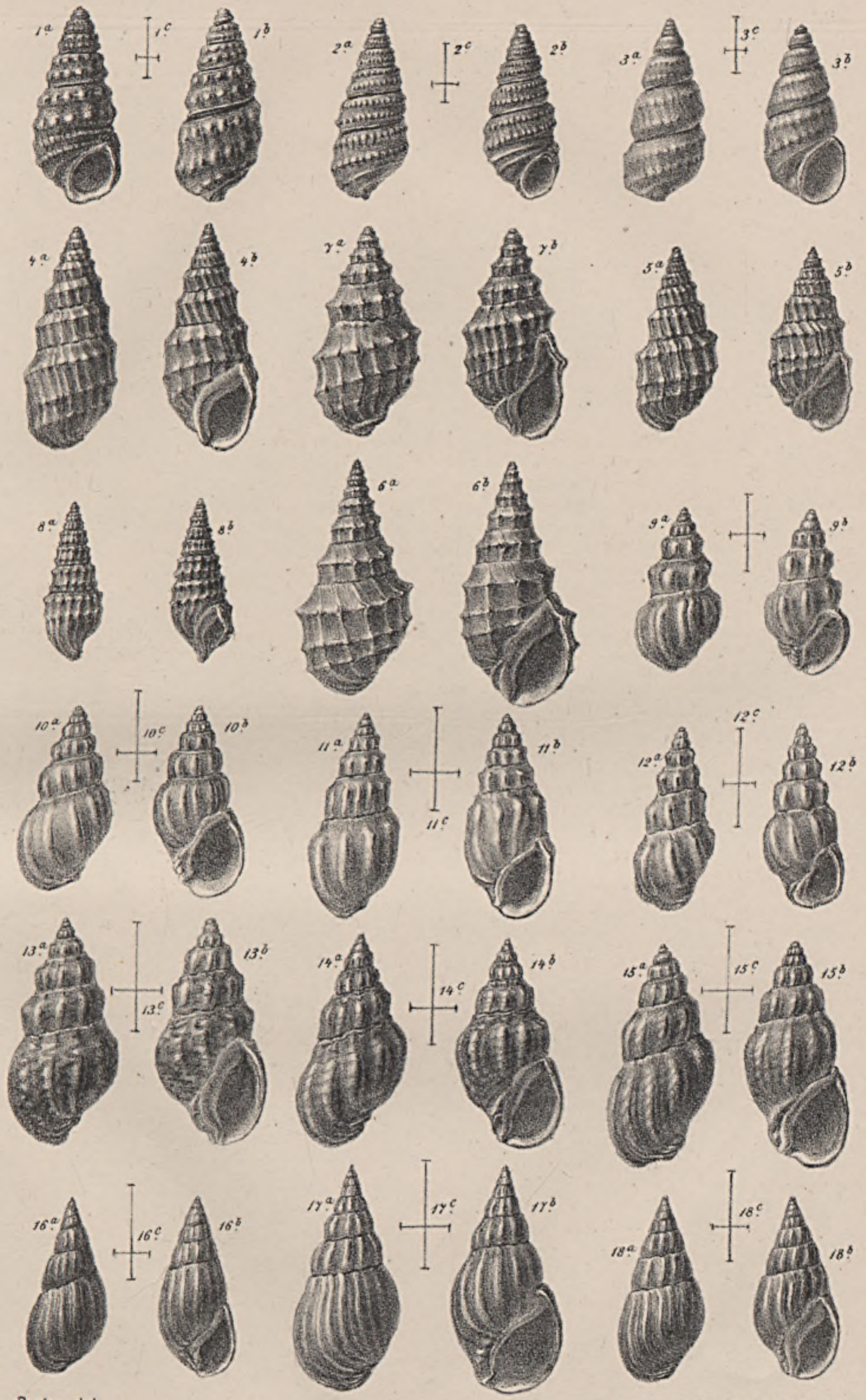
POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGJI

Taf. XI.

Fig. 1, 2. *Pyrgula Haueri nov. sp.* Miocic, Dalmatien.
„ 3. *Pyrgula inermis nov. sp.* Miocic, Dalmatien.
„ 4, 5. *Melanopsis Zitteli nov. sp.* Miocic, Dalmatien.
„ 6, 7. *Melanopsis acanthica nov. sp.* Miocic, Dalmatien.
„ 8. *Melanopsis lyrata nov. sp.* Ribaric, Dalmatien.
„ 9—18. *Melanopsis inconstans nov. sp.* Miocic, Dalmatien.

Sämmtliche Originale, mit Ausnahme derer zu Taf. XIV, Fig. 1 und 4 (*Vivipara Zelebori* und *concinna*), welche im Hof-Mineralien-Cabinete liegen, befinden sich in der geologischen Reichsanstalt.

ЗАВОД ГЕОЛОГИЧКИ ... ТЕХНИКА

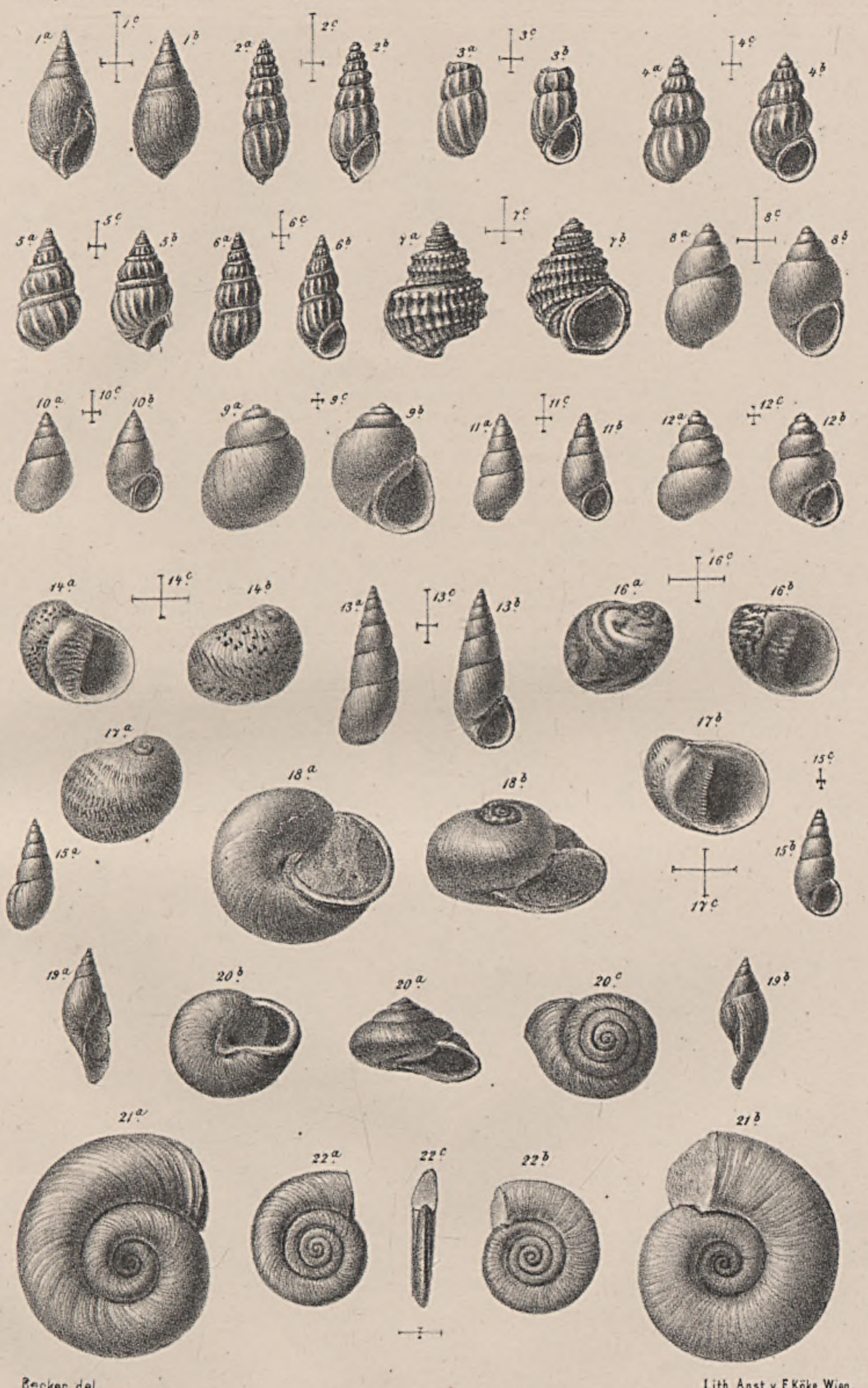


Becker del.

Lith. Anst. v. F. Köke, Wien.

Taf. XII.

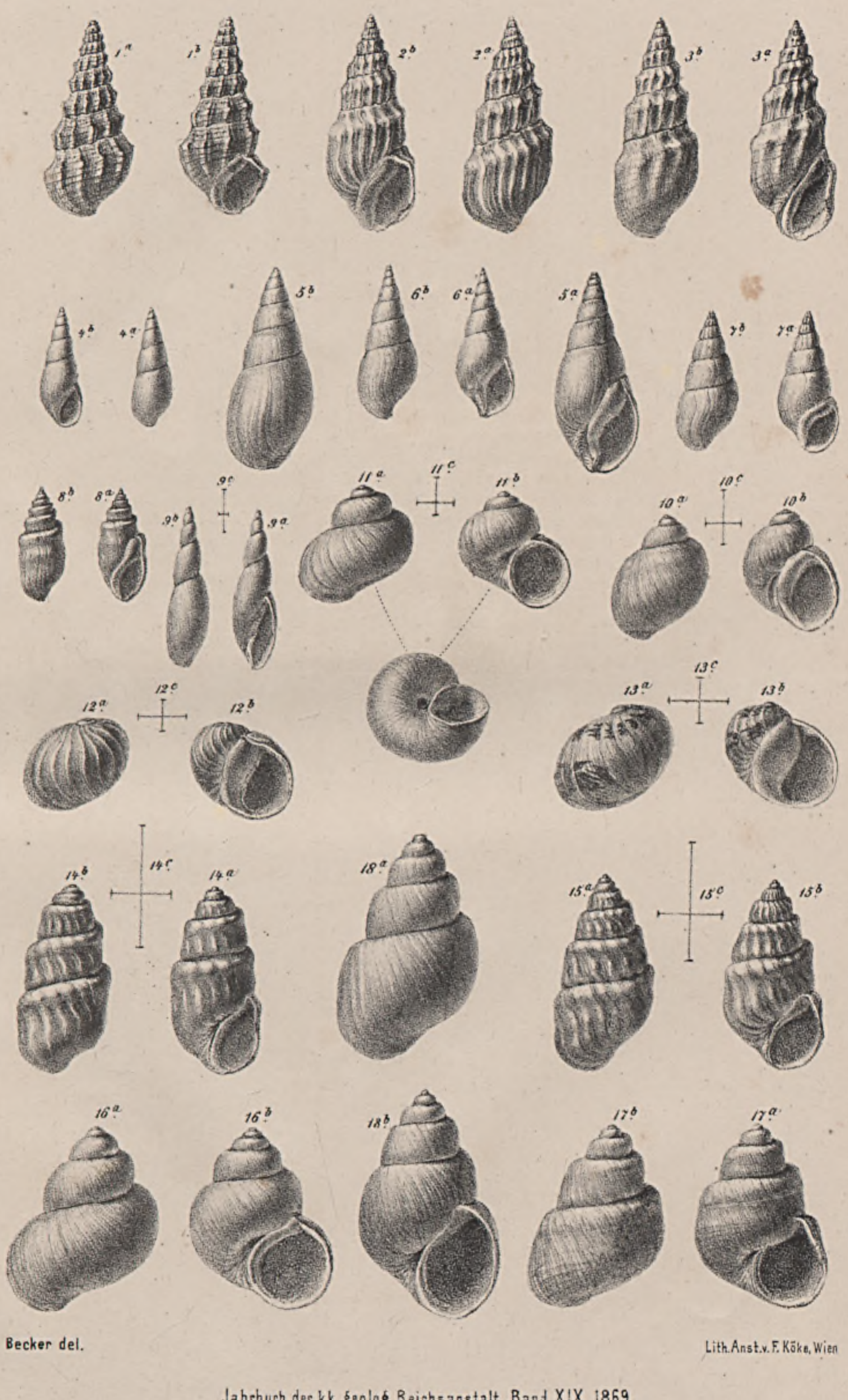
Fig. 1. *Melanopsis pygmaea Partsch.* Ribaric, Dalmatien.
„ 2, 3. *Pyrgidium Tournoueri nov. sp.* Miocic, Dalmatien.
„ 4, 5. *Prososthenia Schwartzi nov. sp.* Ribaric, Dalmatien.
„ 6. *Prososthenia cincta nov. sp.* Ribaric, Dalmatien.
„ 7. *Fossarulus Stachei nov. sp.* Miocic, Dalmatien.
„ 8. *Bithynia tentaculata L. sp.* Miocic, Dalmatien.
„ 9. *Lithoglyphus panicum nov. sp.* Miocic, Dalmatien.
„ 10, 11. *Litorinella ulvae Penn. sp.* Turiak, Dalmatien.
„ 12. *Amnicola immutata Frauenfeld.* Miocic, Dalmatien.
„ 13. *Litorinella dalmatina nov. sp.* Miocic, Dalmatien.
„ 14. *Neritina Grateloupana Ferussac.* Ribaric, Dalmatien.
„ 15. *Litorinella candidula nov. sp.* Ribaric, Dalmatien.
„ 16, 17. *Neritina Grateloupana Ferussac.* Miocic, Dalmatien.
„ 18. *Helix subcarinata A. Braun.* Miocic, Dalmatien.
„ 19. *Limnaeus subpalustris Thomae.* Miocic, Dalmatien.
„ 20. *Helix cf. Turonensis Deshayes.* Miocic, Dalmatien.
„ 21. *Planorbis cornu Brogniart.* Miocic, Dalmatien.
„ 22. *Planorbis applanatus Thomae.* Miocic, Dalmatien.



Becker del. Lith. Anst. v. F. Köke, Wien.

Taf. XIII.

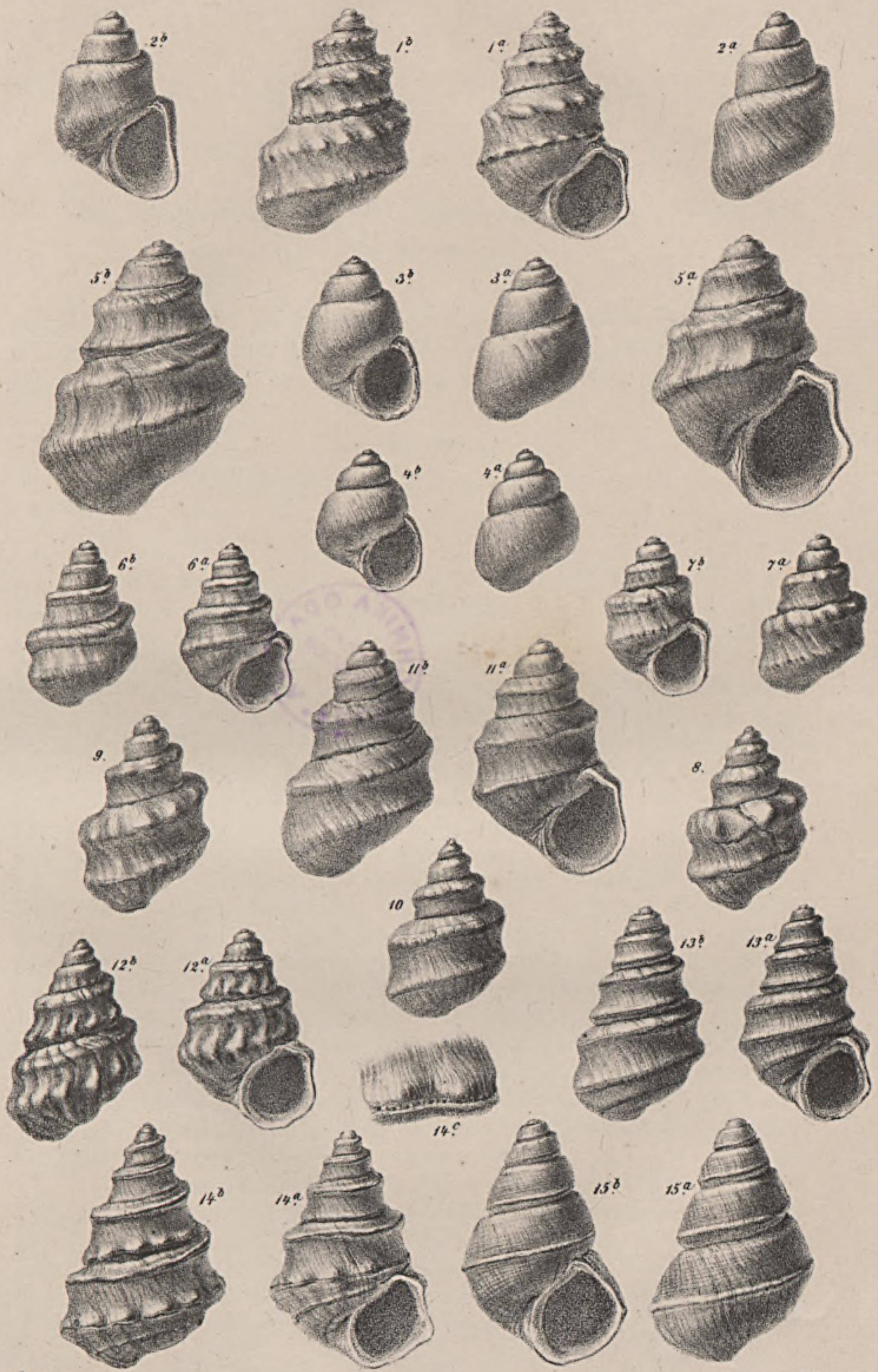
Fig. 1. *Melania Escheri Brogniart.* Lovča, Croatien.
„ 2, 3. *Melanopsis costata Ferussac.* Repušnica, Westslavonien.
„ 4. *Melanopsis Esperi Ferussac.* Repušnica, Westslavonien.
„ 5. *Melanopsis Sandbergeri nov. sp.* Repušnica, Westslavonien.
„ 6. *Melanopsis acicularis Ferussac.* Repušnica, Westslavonien.
„ 7. *Melanopsis decollata Stoliczka.* Repušnica, Westslavonien.
„ 8. *Melanopsis Martiniana Ferussac.* Repušnica, Westslavonien.
„ 9. *Limnaeus acuarius nov. sp.* Repušnica, Westslavonien.
„ 10. *Lithoglyphus naticoides Ferussac. sp.* St. Leonhardt, Westslavonien.
„ 11. *Valvata piscinalis Lamarck.* St. Leonhardt, Westslavonien.
„ 12, 13. *Neritina militaris nov. sp.* Repušnica, Westslavonien.
„ 14, 15. *Vivipara avellana nov. sp.* Novska-Thal, Westslavonien.
„ 16. *Vivipara unicolor Oliv.* St. Leonhardt, Westslavonien.
„ 17. *Vivipara Sadleri Partsch.* St. Leonhardt, Westslavonien.
„ 18. *Vivipara eburnea nov. sp.* Drinovska-Thal, Westslavonien.



Becker del. Lith. Anst. v. F. Köke, Wien

Taf. XIV.

Fig. 1. *Vivipara Zelebori Hörnes.* Gradiska, Westslavonien.
„ 2. *Vividara Sadleri Partsch.* Drinovska-Thal, Westlavonien.
„ 3. *Vivipara Sadleri Partsch.* Repušnica, Westslavonien.
„ 4. *Vivipara concinna Sowerby.* Gradiska, Westslavonien.
„ 5. *Vivipara rudis nov. sp.* Drinovska-Thal, Westslavonien.
„ 6. *Vivipara stricturata nov. sp.* Repušnica, Westslavonien.
„ 7—10. *Vivipara atritica nov. sp.* Repušnica, Westslavonien.
„ 11. *Vivipara rudis nov. sp.* Repušnica, Westslavonien.
„ 12. *Vivipara Sturi nov. sp.* Cigelnik, Westslavonien.
„ 13, 14. *Vivipara Hörnesi nov. sp.* Bukovica, Westslavonien.
„ 15. *Vivipara Vukotinovici Frauenfeld.* Westslavonien.



Becker del.

Lith. Anst. v. F. Köke, Wien.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII

19. Band. 1869. JAHRBUCH IV. Heft.

DER

KAIS. KÖN. GEOLOGISCHEN REICHS-ANSTALT.

I. Die Bodenbeschaffenheit der Gegenden südöstlich bei Wien.

Ein Bericht über die, der Gemeinde Wien zur Anlage eines Centralfriedhofes offerirten Flächen in der Gemeinden: Kaiser-Ebersdorf, Rannersdorf, Himberg, Pellendorf und Gutenhof.

Von D. Stur,

k. k. Bergrath und Chefgeologen der k. k. geol. Reichsanstalt.

In Folge der raschen Zunahme der Bevölkerung und des Umfanges der Stadt Wien ist die abermalige Verlegung der Friedhöfe ausserhalb den Umkreis dieser Stadt in sanitätlicher Beziehung zur dringenden Nothwendigkeit geworden.

Bevor die Absicht des Wr. Gemeinderathes, einen Centralfriedhof anzulegen, zur Thatsache wird, sollten die in dieser Hinsicht ins Auge gefassten Territorien, die südöstlich von Wien liegen, geprüft werden, und wurde ich ddo. 5. Oct. d. J. vom Bürgermeister der Stadt Wien ersucht, in Gemeinschaft mit dem ersten Chefgeologen der k. k. geol. Reichsanstalt Herrn Bergrath Foetterle die Untersuchung der Bodenbeschaffenheit der Gründe der Gemeinden von Simmering, Kaiser-Ebersdorf, Rannersdorf, Pellendorf, Himberg, Unterlaa, Oberlaa und Gutenhof, insbesondere die der Gemeinde Wien offerirten Territorien daselbst, mit Rücksicht auf den in den respectiven Bodenarten voraussichtlichen rascheren oder langwierigeren Verwesungsprocess von Leichen und auf die Qualification des Bodens zur Anlage von Baum- und Gartenculturen, durchzuführen und hierüber schriftlich zu berichten.

Da ferner einer der Offerenten nur bis 31. October l. J. der Gemeinde Wien im Worte bleibt, bis zu diesem Zeitpunkte also eine definitive Entscheidung getroffen sein muss, wurde uns bemerkt, dass dem Wr. Gemeinderathe es von grosser Wichtigkeit sei, unsere Mittheilungen in thunlichst kürzestem Zeitraume zu erhalten.

Diesem Wunsche konnte der Kürze der Zeit wegen nur in der Weise Genüge geleistet werden, dass ich, basirend auf meine eigenen Untersuchungen, die ich im Herbste 1860 zum Behufe einer Herausgabe der geologischen Karte der Umgebungen Wiens (bei Artaria et Comp.) durchgeführt habe, die offerirten Territorien in den Gemeinden Kaiser-Ebersdorf,

Rannersdorf, Himberg und Gutenhof einer eingehenden Begehung, mit specieller Rücksicht auf den ausgesprochenen Zweck, unterzog.

Die für die Anlage des Centralfriedhofes der Stadt Wien ins Auge gefassten Territorien gehören jener Hügelreihe an, die in der nächsten Umgebung im Südosten Wiens mit dem Laaerberge sich erhebt, und im weiteren Verlaufe den Johannes-Berg südlich von Laa, den Rauhenwarth südöstlich von Schwechat, den Königs-Berg und den Ellender Wald südöstlich von Fischamend, bildet. Diese Hügelreihe ist gegen Norden von den Alluvionen der Donau begrenzt. Vom Süden reicht das Steinfeld an den Fuss dieser Hügel heran, und es findet ein bedeutender Theil der Gewässer dieses Feldes, nämlich die Schwechat, Triesting und Kalter Gang bei Schwechat, die Fischa bei Fischamend, dadurch ihren Ausfluss in die Donau, dass diese Hügelreihe durch die Eisenkungen bei Schwechat und Fischamend in drei Hauptmassen getrennt erscheint; in den Laaerberg, den Rauhenwarth und den Ellender Wald, von welchen die zwei erstgenanten in die nachfolgenden Erörterungen einbezogen werden sollen.

An der Zusammensetzung des Laaerberges und des Rauhenwarth nehmen dieselben Formationen Antheil, welche auch den Boden der Stadt Wien bilden: ausser Alluvionen das Diluvium und der jüngste Theil der Neogenformation, deren Kenntniss durch die Publicationen und Vorträge des Herrn Prof. Suess auch in die weitesten Kreise der Freunde der Natur Verbreitung gefunden hat, und hier somit vorausgesetzt werden darf.

Von diesen Formationen kann man ferner die Alluvionen der Flüsse und Bäche, von der folgenden Betrachtung ausschliessen, da man unmöglich den Centralfriedhof in das Überschwemmungsgebiet der heutigen Wässer verlegen kann.

Es bleibt somit nur noch die Erörterung der Verhältnisse, unter welchen das Diluvium und das Neogen in den bezeichneten Territorien in die Erscheinung treten, übrig.

Von den Ablagerungen des Diluviums nehmen die Schotter- und Lehm- oder Löss-Massen, insbesonders die letzteren grosse Flächenräume der ins Auge gefassten Territorien ein.

Vorerst wende ich mich zur Schotter-Ablagerung des Steinfeldes, von welcher nur die äussersten nördlichsten Theile in unser Gebiet, speciell in die Einsenkungen des Terrains, durch welche die Schwechat und die Fischa ihre Ausflüsse in die Donau finden, hineinreichen.

Dieser Schotter bei Gutenhof, Himberg und Pellendorf zeigt genau dieselbe Zusammensetzung, wie in den verschiedenen Theilen des Steinfeldes. Er besteht vorherrschend aus Kalkgeröllen. Quarzgerölle sind viel seltener; Gerölle von krystallinischen Gesteinen und von Wiener Sandstein sind selten. Die Gerölle zeigen meist die Eiform, doch fehlen flache und eckige Geschiebe nicht. Die Grösse der einzelnen Gerölle hält sich durchwegs unter der des Eies, in der Regel erreicht sie nur die Nuss- oder Haselnuss-Grösse. Zwischen den Lagen gröberen Gerölles erscheinen linsenförmig abgegrenzte Lagen von grobem und feinem Sand nicht selten. Im Allgemeinen ist die graue Farbe des Steinfeld-Schotters als herrschend zu bezeichnen; doch fehlen gelb, braun, auch

grellroth gefärbte Lagen in diesem Schotter nicht, die man wohl aus der Zerstörung des bekannten grellgefärbten Belvederschotters entstanden annehmen muss.

Der Schotter des Steinfeldes ist allenthalben, so auch bei Gutenhof, Himberg und Pellendorf, in der Regel von einer nur sehr dünnen Lage einer schwarzen Erde bedeckt, die bei Gutenhof in einer Entblössung 3 Fuss Mächtigkeit zeigt, bei Himberg in den Schottergruben und auf den Feldern kaum mehr als einen Fuss dick erscheint, und seltene Gerölle von Quarz, häufiger solche von Kalk beigemischt enthält.

Es ist nun merkwürdig zu sehen, dass die unter dieser aus schwarzer humusreicher Erde bestehenden Decke folgenden obersten Lagen des Schotters zu einer festen Steinplatte erhärtet erscheinen, indem die einzelnen Gerölle des Schotters durch eine poröse, weissliche Kalktuffmasse aneinander gekittet sind. In den tieferen Lagen des Schotters reicht das weniger reichlich vorhandene Bindemittel kaum mehr dazu die Einlagerungen von Sand zu festeren Platten zu verkitten; doch betrachtet man die grösseren, locker neben einander liegenden Gerölle dieser tieferen Lagen des Schotters aufmerksamer, so bemerkt man, dass auch diese durchgehends mit einer dünnen, meist undurchsichtigen grauen Kalkkruste überzogen sind.

Diese Erscheinung ist dadurch zu erklären, dass das athmosphärische Wasser, in die schwarze Erde gelangend, die hier reichlich vorhandene Kohlensäure absorbirt, den Kalk der in der Erde beigemischten Gerölle auflöst, und in die schotterige Unterlage eintretend, die Geröllmasse durchdringt, bei welcher Gelegenheit die Kohlensäure wieder entweicht, und der Kalk sich an die reichlich gebotene Oberfläche der Gerölle niederschlägt, sie nach und nach incrustirt und aneinander kittet. Diese Erscheinung spricht nicht nur von der leichten Durchdringlichkeit des Schotters vom Wasser, in dem dieses sowohl als Quellwasser als auch in der Form von atmosphärischem Wasser, in der lockeren, viele leere Räume zwischen den einzelnen Geröllen habenden Schottermasse sich leicht fortbewegen kann, als auch von der thatsächlichen Durchdringung des Schotters durch die atmosphärischen Wässer, von welchen bei jedem Regen oder Schneefall jener Ueberschuss, der von der Vegetation nicht absorbirt wird, in die Schottermasse eindringt und dieselbe durchzieht.

Es ist ferner in vorhinein anzunehmen, dass durch diesen Process, wenn er lange genug fortgesetzt wird, die obersten Schotterlagen endlich mit so viel Kalktuffmasse versehen und so fest gekittet erscheinen werden, dass der Durchgang des atmosphärischen Wassers in die tieferen Schottermassen local unmöglich wird. In diesem Falle wird sämmtliches, auf die schwarze Erde gelangendes Wasser bis auf die Steinplatte hinabsinken, sich hier sammeln, die schwarze Erde nach und nach durchdringen, und bei horizontaler Lage des Terrains, bei mangelndem oberflächlichen Abfluss so lange stehen bleiben, bis es entweder durch die Vegetation absorbirt ist oder verdunstet. In beiden Fällen wird der Kalkgehalt des Wassers an Ort und Stelle zurückbleiben und die undurchdringliche Kalkkruste des Schotters vergrössert werden. Dieser Process führt bei günstiger Gestaltung des Terrains zur Bildung von Sümpfen und Mooren, wie jene in der Umgegend von Moosbrunn sind.

Berücksichtigt man diese Ersheinungen, ferner die Beschaffenheit des Terrains und die ungleiche Mächtigkeit der schwarzen Erde, so lässt sich im vorhinein die local sehr verschiedene Beschaffenheit des Schottergrundes einsehen. An jenen Stellen, wo der Schotter unter der sehr dünnen Decke von schwarzer Erde fast zu Tage tritt, wird ihm die Steinplatte mangeln. An Stellen, wo der Schotter mächtiger bedeckt erscheint, werden seine obersten Lagen zu Conglomeratplatten conglutinirt erscheinen. An jenen Stellen endlich, wo in Vertiefungen des Terrains eine Ansammlung des darauf gelangenden Wassers zeitweilig möglich war oder noch ist, wird über der Steinplatte noch eine mehr oder minder dicke Lage des reineren Kalktuffes zu erwarten sein. Die Aufschlüsse bei Gutenhof und Himberg besonders beweisen das wirkliche Vorhandensein aller dieser Fälle.

Eine viel grössere Verbreitung, als der Schotter des Steinfeldes, findet im Gebiete der uns beschäftigenden Hügelreihe der diluviale Lehm, gewöhnlich auch Löss genannt. Es ist dies ein lichtgelbbrauner, stellenweise etwas sandiger und kleine Glimmerschüppchen enthaltender, poröser Lehm von sehr geringer Festigkeit, indem er sich in den meisten Fällen zwischen den Fingern leicht zu Staub zerdrücken lässt. In der Regel ist dieser Lehm ungeschichtet, und zeigt nur hie und da eine Andeutung von Schichtung dadurch an, dass in ihm horizontale dünne Lagen von Sand oder kleinen, höchstens haselnussgrossen Geröllen erscheinen, die auch nur in einer einfachen Reihe vorhanden und nur auf kurze Strecken zu verfolgen sind.

Die Eigenthümlichkeit des Thones, das Wasser an sich zu halten, zu binden und es sehr langsam wieder verdunsten zu lassen, kommt dem Löss im hohen Grade zu. Er bildet allenthalben, wo er vorkommt, einen lockeren, leichten, in der Regel trockenen Boden, der in jeder Jahreszeit leicht bearbeitet werden kann.

Diese Eigenthümlichkeit des Lösses, stets trocken zu sein, lässt sich am besten an den senkrechten Wänden und Abstürzen, die sein Vorkommen allenthalben auszeichnen, studiren. Längs der unteren Donau, wo diese Abstürze des Lösses sehr bedeutend sind, auch 15—20 Klafter Höhe betragen, sieht man zur Zeit der dauernden Regengüsse den Löss kaum $1\frac{1}{2}$ Fuss tief vom Regen durchdrungen. Man bemerkt überdies schon in 3 Fuss Tiefe unter der äussersten Kante des Absturzes, sehr häufig Löcher in demselben, worin die Vögel (Uferschwalben und Sperlinge) ihre Nester bauen, deren runde Oeffnungen reihenweise nebeneinander und in mehrere Etagen übereinander folgend, an jedem solchen Absturze zu sehen sind. Es dürfte allgemein die Thatsache bekannt sein, dass man in den Lössgegenden Ungarns, Mährens und wohl auch in Oesterreich, in Löss-Gruben, denen man die Flaschenform gibt, (oben einen engen Eingang, tiefer eine erweiterte Höhlung), die reichlichen Ernten an Feldfrüchten, Weizen, Korn, Gerste, Kartoffeln, vom Ende August (nach der Ernte) über den Herbst, Winter und das Frühjahr, je nach Bedürfniss auch bis tief in den Sommer des nächsten Jahres aufzubewahren pflegt, indem man diese Gruben nur mit einer dünnen Lage von Stroh ausfüttert und mit einer kleinen Lage desselben Lehmes in Hügelform bedeckt, ohne dass diesen Früchten aus dem Aufenthalte unter der Erdoberfläche der geringste Nachtheil für ihre weitere Verwendung erfliessen

würde. Bekannt dürfte ferner sein die Thatsache, dass die Weinkeller der Weingegenden in der Umgebung von Rötz und anderen Weingegenden, in welchen der Löss vorkommt, ja auch im Gebiete das uns hier beschäftigt, zwischen Ober- und Unter-Lanzendorf, südöstlich bei Rannersdorf, bei Schwechat, alle fast ohne Ausnahme im Löss ausgehöhlt sind, viele davon, nur am Eingange mit Ziegeln gewölbt, inwendig gänzlich unausgemauert bleiben, indem der Löss, an sich trocken, zu einer Gewölbsdecke ausgehöhlt, sich jahrelang erhält, ohne einzustürzen.

Hierzu ist zu bemerken, dass der Löss allenthalben diese Eigenthümlichkeiten mit nur geringen Modificationen zeigt, sich überall bei einer Gleichförmigkeit verhältnissmässig sehr leicht mit Haue und Schaufel bearbeiten lässt, Einstürzen und Nachrutschungen nicht ausgesetzt ist, kurz für Erdbewegungsarbeiten genau dasselbe Materiale bildet, wie der Meerschaum für die Bildhauerarbeit.

Alle die angeführten Thatsachen, Resultate der Jahrhunderte lang andauernden Experimente des Menschen über die Eigenschaften des Lösses, sprechen für eine auffallende Trockenheit desselben in seiner ganzen Masse.

Der Löss ist allerdings nicht absolut trocken. Wenn auch kaum je unter angemessenen Umständen ein Fall bekannt geworden sein dürfte, dass ein Lösskeller oder eine Lössgrube durch die Decke hindurch mit Wasser auch nur theilweise erfüllt worden wäre, oder dass auch nur an der Decke das Wasser tropfenweise in den Kellerraum gelangte, trotzdem findet man den Löss in solchen ausgehöhlten Räumen und auch an seinen Wänden bald trockener bald nässer. Also eine Circulation des Wassers im Löss ist wohl vorauszusetzen und zuzugeben, doch verhält sich hierbei der Löss derart, wie ein dickes, aus viel Lagen zusammengesetztes Filtrum gegen eine verhältnissmässig sehr geringe Quantität irgend einer Flüssigkeit, die das Filtrum gänzlich aufzusaugen vermag, ohne auch nur einen Tropfen von derselben durchfallen zu lassen. Die Circulation des Wassers im Löss wird vermöge seiner Porosität und seiner Eigenschaft, das Wasser aufzusaugen und zu behalten, in jeder Beziehung sehr verlangsamt.

Der Löss tritt ohne weiterer Bedeckung zu Tage, und lagert in dem ganzen uns hier speciell beschäftigenden Terrain, fast durchgehends auf einer sehr mächtigen Lage eines diluvialen Schotters, der als Unterlage des Lösses an manchen Stellen, wo der letztere weniger mächtig ist, durch die Grabungen erreicht werden dürfte, daher ebenfalls einer Erörterung unterzogen werden muss.

Man hat in neuerer Zeit, beim Baue des Eisenbahndammes am östlichen Ende von Simmering, auf einem bedeutenden Flächenraume, den Löss zum Aufbau des Dammes abgegraben, und dadurch den Schotter entblösst und besser zugänglich gemacht, als diess vordem der Fall war.

Die Grenze des Schotters gegen den Löss ist an manchen Stellen eine so vollkommen scharfe, dass man in dem Löss, von oben in die Tiefe grabend, bis knapp an den Schotter hinab, nicht die geringste Andeutung trifft, dass wenige Linien tiefer eine so mächtige Masse des Schotters folge.

Trotz der ausserordentlichen Porosität des Schotters trifft man nicht tiefer als höchstens auf 3—4 Zoll hinab im Schotter, in den zwischen

den einzelnen Geröllen vorhandenen Hohlräumen den Löss, und bleibt wohl im Zweifel darüber, ob dieser Löss erst nachträglich, etwa mit dem durchsickernden Wasser, der Lössmasse entnommen, hieher transportirt wurde, oder ob diese Beimengung bei der ursprünglichen Ablagerung des Schotters erfolgt sei.

Trotzdem der Löss an Ort und Stelle von einer reichen Humusschichte bedeckt, und kalkhältig ist, findet man an der Grenze des Schotters gegen den Löss im ersteren keine Spur von jener Kalktufflage und dem conglutinirten Schotter, die die Platte des Schotters des Steinfeldes bilden. Sehr selten bemerkt man ein oder das andere Gerölle des unter dem Löss lagernden Schotters, von einem dünnen Kalktuffhäutchen überzogen. Dagegen fehlen dem Schotter in seinen tieferen Lagen lockere Conglomerat-, auch Sandstein-Schichten nicht; die Entstehung dieser ist jedoch den, den Schotter durchziehenden, in entfernteren Gegenden in ihm gelangenden Gewässern und nicht etwa den durch den Löss durchsickernden Gewässern zuzuschreiben. Dort, wo dieser Schotter ohne einer Lössdecke, und nur von einer Lage der Dammerde bedeckt, an den Tag tritt, sind seine obersten Lagen ebenfalls wie die des Steinfeld-Schotters, conglutinirt. Auch diese Thatsachen sprechen für die Trockenheit des Lösses und für die ausserordentlich geringe und langsame Circulation des Wassers in demselben.

Der unter dem Löss lagernde Schotter enthält, im Gegensatz zum Schotter des Steinfeldes, am reichlichsten Quarz Gerölle. Nach diesen sind nach ihrer Häufigkeit in der Schottermasse als Gerölle folgende Gesteine zu nennen: Gneiss und Hornblendegesteine, Wiener Sandstein, Alpenkalk. Die Gerölle der uns beschäftigenden Schottermasse sind faust- oder eigross, kleinere Gerölle bis zum Sandkorn sind sehr häufig. Einlagerungen von feinem scharfen Quarzsand fehlen nicht. So wie der Schotter zu wenig festem Conglomerat, ist auch der Sand zu mürbem Sandstein in einzelnen Schichten oder Mugeln stellenweise conglutinirt. Die Farbe des Schotters ist vorherrschend die Graue mit untergeordnet rothbraun gefärbten Lagen. Da dieser Schotter ein durchaus gröberes Korn zeigt als jener des Steinfeldes, wird seine Bearbeitung und Bewegung eine noch grössere Anstrengung erfordern.

Dieser Schotter ist ebenfalls wasserdurchlässig, und es können die in ihn gelangenden Wässer in seiner Masse sich frei fortbewegen, steigen und fallen.

Die bisher ausführlicher erörterten Ablagerungen des Diluviums lagern in unserem Gebiete auf den neogen-tertiären Schichtmassen. Bei der Ungleichförmigkeit des Terrains in unserem Hügellande, und bei der verschiedenen Mächtigkeit der Ablagerungen des Diluviums ist es zu erwarten, dass die tertiären Ablagerungen bald in einer grösseren, bald in geringerer Tiefe unter der diluvialen Decke zu erreichen sind, bald endlich unmittelbar an den Tag treten. Nach den vorläufigen Erhebungen lässt sich mit voller Bestimmtheit erwarten, dass wenigstens in den beiden südlicheren von den offerirten Territorien, nämlich bei Gutenhof und Himberg, bei den in einem Friedhofe nöthigen Grabungen und Erdbewegungen, die tertiären Schichtmassen erreicht werden. Es möge daher erlaubt sein, in die Beschaffenheit dieser Ablagerungen näher einzugehen, um so mehr, als die Gliederung und die Zusammen-

setzung einzelner Glieder abweichend ist von jener, welche die den Boden der Stadt Wien bildenden neogenen Ablagerungen daselbst zeigen und nach den bisherigen Erörterungen bekannt ist.

Das älteste und zugleich das mächtigste neogen-tertiäre Gebilde des Gebietes ist der sogenannte Inzersdorfer oder Congerien-Tegel, der jüngsten Süsswasserstufe des Neogen im Wiener Becken angehörig.

Die Gliederung des Inzersdorfer Tegels ist aus den Untersuchungen der A. Miesbach'schen Ziegeleien durch Cžižek bekannt, und besteht derselbe aus einer mächtigen geschichteten Masse von gelbem und blauem Tegel mit zwischengelagerten Schichten von sandigem Tegel und Sand.

Trotzdem die in dem Tegel vorkommenden Sandschichten wasserdurchlässig sind und auch nicht selten Wasser führen, ist doch die Gesammtmasse des Inzersdorfer Tegels als ein wasserundurchlassendes Schichtensystem zu bezeichnen. Alle Tagwässer, die durch die wasserdurchlassende Decke an die Oberfläche des Tegels gelangen, sind nicht im Stande in den Tegel einzudringen, sondern sind genöthigt entweder auf dieser Oberfläche des Tegels, bei hierzu geeigneter Beschaffenheit derselben weiter sich zu bewegen oder sich in den über dem Tegel lagernden Schichten zu grösseren Mengen anzusammeln.

Der Inzersdorfer Tegel tritt in dem in Frage stehenden Gebiete nirgends in weiter Verbreitung zu Tage. Erst etwas entfernter, so um Inzersdorf, dann bei Moosbrunn, Ebergassing, Reissenberg und weiter südöstlich bildet er ausgedehnte Theile des Terrains.

Es ist demnach zu erwarten, dass man in den offerirten Territorien bei Himberg und Gutenbrunn, unter den Ablagerungen des Diluviums, bei den nöthigen Grabungen diesen Tegel erreichen würde.

Gegen das Ende der Ablagerungen des Inzersdorfer Tegels haben im Wiener Becken bei Moosbrunn, in der Gegend zwischen Ebergassing und Rauhenwarth, ferner am Königsberge südlich von Fischamend und von da südöstlich bis Stixneusiedl, und endlich am Eichkogl bei Mödling, andere Verhältnisse geherrscht, als in der Umgegend Wiens bei Inzersdorf und in anderen Theilen dieses Beckens. Denn während der Boden von Wien und von Inzersdorf eine unmittelbare Ueberlagerung des Tegels durch die sogenannten Belveder-Schichten, die nächst höhere Schichtenreihe der Süsswasserstufe des Wiener Beckens, aufweist, findet man an den früher genannten Orten des Wiener Beckens eine eigenthümliche Schichtenreihe entwickelt, welche den Schluss der Ablagerung des Inzersdorfer Tegels bildet.

Am reichlichsten gegliedert erscheint diese Schichtenreihe, die man am zweckmässigsten mit dem Namen der Moosbrunner Schichten bezeichnen könnte, von Moosbrunn südlich bei Gutenhof und Himberg.

Auf dem gewöhnlichen Inzersdorfer Tegel lagert hier ein Tegel, der nicht selten den *Unio atavus Partsch.* führt, und die Basis der Moosbrunner Schichtenreihe bildet. Auf dem Unio Tegel folgt eine drei bis viermal sich wiederhohlende Wechsellagerung sehr dünner Lagen einer lettigen Torfkohle, und eines mürben, an der Luft in eckige Stücke zerfallenden, weisslichgrauen Süsswasserkalkes. Ueber der obersten Lage der Torfkohle folgt noch einmal eine mächtigere Lage von Süsswasserkalk. Den

Schluss der Schichtenreihe bildet eine Lage eines auffallend grünen Tegels, welcher von den Belvedere-Schichten bedeckt wird. Die Reihe der Schichten ist somit folgende:

Belvedere-Sand.
Grüner Tegel.
Süsswasserkalk in fester Bank.
Mürber Süsswasserkalk, wechselnd 3—4mal mit dünnen Lagen einer lettigen Torfkohle.
Tegel mit *Unio*.
Inzersdorfer Tegel.

Im grünen Tegel sind neben Fischresten (Wirbeln) die Samen der *Chara Meriani* sehr häufig. Im festen Süsswasserkalk fand ich eine *Helix*, und die *Melanopsis Bouéi, Fér.* Der mürbe, mit Torfkohle wechsellagernde Süsswasserkalk ist reich an:

Paludina (Vivipara) Sadleri Partsch. *Melanopsis Bouéi Fér.*
„ *stagnalis Bast.* *Nerita grateloupana Fér.*
Valvata piscinalis Müller.

Die Entwicklung der Mossbrunner Schichten ändert an verschiedenen Stellen in ihrer Gliederung. Diese Aenderung betrifft bald das Ausbleiben der Torfkohlen-Lagen, oder des mürben Süsswasserkalkes, bald die mächtigere Entwicklung des festen Süsswasserkalkes. So ist in dem unmittelbar an Gutenhof und Himberg anstossenden Gebiete von dieser Schichtenreihe der feste Süsswasserkalk vorzüglich entwickelt.

Wie die Moosbrunner Schichtenreihe sich übrigens zu den obersten Schichten des Inzersdorfer Tegels in anderen Gegenden des Wiener Beckens verhält, scheint aus der Gliederung des letzteren in der Gegend von Reissenberg südöstlich von Moosbrunn hervorzugehen.

In den Südgehängen jener Hügel, die sich nördlich bei Reissenberg aus der Diluvial-Ebene erheben, ist folgende Schichtenreihe entblösst, von oben nach unten:

Belvedere-Schotter, in den untersten Lagen auch Kalk-, namentlich Leithakalkgerölle führend.
Belvedere-Sand von lössartigem Aussehen, an der Grenze zum Schotter öfters zu festem Sandstein erhärtet.
Grünlicher Tegel mit Süsswasserkalk-Concretionen.
Sandiger Tegel, 1—2 Fuss mächtig.
Grüner Tegel 2—3 Zoll mächtig, reich an Schalen von *Unio* und anderen Petrefacten.
Inzersdorfer Tegel.

In der Schichte des grünen Tegels finden sich dieselben Petrefacte, wie zu Moosbrunn, in dem mürben Süsswasserkalke, darunter häufig *Melanopsis Bouéi Fér.*, *Unio* und die *Chara Meriani A. Br.* hier sehr häufig und braun gefärbt.

Hiernach sollte man annehmen dürfen, dass während zu Ende der Ablagerungszeit des Inzersdorfer Tegels an vielen Stellen des Wiener Beckens die Ablagerung des Tegels fortgedauert hat, an anderen Stellen, so namentlich in dem hier besprochenen Gebiete, sich feste Gesteine: die Süsswasserkalke abgelagert haben; an einigen wenigen Stellen ist es sogar zu einer Ablagerung von Torf (die Torfkohle von

Moosbrunn) gekommen, die sogar wiederhohlt dadurch unterbrochen wurde, dass die Torflager unter den damaligen Wasserspiegel gelangten, und sich aus dem süssen Wasser Süsswasserkalk, analog jener Kalktuffplatte in Himberg und Gutenhof über dem Schotter, niederschlagen konnte, auf welcher wiederholt die Torfbildung aufwucherte.

Ueber dem Inzersdorfer Tegel, eigentlich über den Moosbrunner Schichten, folgen hier wie bei Wien die Belvedere-Schichten, die oberste Abtheilung der Süsswasser-Stufe des Neogen im Wiener Becken bildend.

Auch die Belvedere-Schichten zeigen in unserem Gebiete eine eigenthümliche Entwicklung, die ebenfalls erörtert werden muss. Sie sind auch hier in zwei Glieder: den Belvedere-Schotter und Belvedere-Sand, zu trennen.

Die erwähnte abweichende Entwicklung zeigt nur der Belvedere-Sand. An einzelnen Stellen, so namentlich bei Reissenberg, besteht der tiefere Theil des Belvedere-Sandes aus einem sehr feinen glimmerigen Sande, welchem viel Thon beigemengt erscheint, so dass das Gebilde grosse Aehnlichkeit mit manchem sandigen Lösse zeigt.

Die obere Partie des Belvedere-Sandes besteht aus reinem, scharfem, grobem Sande mit gröberen Schotterlagen, und ist an der Grenze gegen den Belvedere-Schotter partienweise, oder in der Gesammtmächtigkeit zu einem mürben, mehr oder weniger festen Sandsteine und Conglomerate erhärtet.

Diese eigenthümliche Entwicklung, das Auftreten mächtiger fester Gesteins-Bänke in den Belvedere-Schichten ist befremdend, und frappirt im ersten Augenblicke den Beobachter, der an die Stelle der durchwegs vorherrschend lockeren Ablagerungen von Schotter und Sand bei Wien, hier feste Sandsteine und Conglomerate treten sieht. Die Aufschlüsse bei Reissenberg, wo der Belvedere-Sand bei klarer Lagerung in Sandstein erhärtet erscheint, setzen dieses Verhältniss ausser Zweifel.

Aus dieser Auseinandersetzung über die Verschiedenheit der Gliederung der Süsswasserstufe in unserem Gebiete von jener bei Wien, geht hervor, dass während man bei Wien im Liegenden des Diluviums in den Belvedere-Schichten und im Inzersdorfer Tegel keinerlei ausgedehnte Massen fester Gesteine zu erwarten hat, bei Himberg und Gutenhof unter dem Diluvium in zwei verschiedenen Horizonten feste, harte Gesteine in namhafter Mächtigkeit zu treffen seien, und zwar in den Belvedere-Schichten der Belvedere-Sandstein, in den Moosbrunner Schichten der feste und mürbe Süsswasserkalk.

Die beiden Formationen, das Diluvium und die Süsswasser-Stufe des Neogen, deren Gliederung und Beschaffenheit der einzelnen Glieder eben erörtert wurden, gliedern sich somit, wie folgt:

der Schotter des Steinfeldes . . der Löss . . . . der Diluvial-Schotter, ferner . .	Diluvium.
der Belvedere-Schotter . . . . der Belvedere-Sand und Sandstein	Belvedere-Schichten.
der Süsswasserkalk und seine Begleiter	Moosbrunner Schichten.
endlich der Inzersdorfer Tegel .	Congerien-Schichten.

setzen die Hügelreihe des Laaerberges, des Rauhenwarts und des Ellenderwaldes zusammen. Der Kern, die Hauptmasse dieser Hügelreihe, besteht aus dem sehr mächtigen Inzersdorfer Tegel, auf welchem vorzüglich die Kuppen und auch die Flanken dieser Hügel einnehmend die Belvedere-Schichten auflagern. Um diesen älteren Kern der Hügelreihe, in verhältnissmässig viel geringerer Mächtigkeit angelagert, in Form von Decken angehängt und vorzüglich die tieferen Gehänge der Hügel einnehmend, finden wir die Ablagerungen des Diluviums. Die Tiefen der Thalsohlen nimmt der Schotter des Steinfeldes ein. Es wird genügen, um dieses einfache Bild der Verbreitung der genannten Ablagerungen und der Bodenbeschaffenheit der Umgegend der Gemeinden Simmering, Kaiser-Ebersdorf, Laa, Rannersdorf, Himberg und Gutenhof möglichst zu vervollständigen, zu bemerken, dass die Umgebung von Gutenhof durch das Vorkommen von Belvedere-Sandstein und Süsswasserkalk ausgezeichnet ist. Detaillirtere Auseinandersetzung in dieser Beziehung halte ich nicht für zweckdienlich, da, im Falle andere Territorien noch offerirt werden sollten, diese Angaben nicht hinreichen würden, diese speciellen Fälle darnach zu erledigen. Die schon erwähnte von mir veröffentlichte Karte liefert ein Bild der Verbreitung dieser Gebilde, welches auch heute noch für die erste Orientirung in dieser Hinsicht, hinreichen wird.

Mit der Darstellung der speciellen Verhältnisse der für die Anlage eines Central-Friedhofes offerirten Territorien beginne ich bei Gutenhof.

Dieses Territorium liegt im Osten bei Gutenhof, und an der zur Station Gutenhof gehörigen Strecke der Bahnlinie (zwischen den Stationen Himberg und Gramet-Neusiedel) beginnend, dehnt sich die offerirte Fläche östlich, langsam an die Flanken des Kuku-Berges ansteigend, bis an den genannten Berg aus, ein Dreieck bildend, dessen Basis die erwähnte Bahnstrecke bildet.

Die ganze Fläche ist vom Schotter des Steinfeldes und der schwarzen Erde bedeckt. Die Lage des Schotters dürfte jedoch nur im tieferen Theile der Fläche hinreichend mächtig sein, um an den gewöhnlich $6\frac{1}{2}$ Fuss tief reichenden Grabungen eines Friedhofes nicht durchsunken zu werden. Ich fand in der Mitte der Fläche eine etwa 5 Fuss tiefe Grube, in welcher jene, die Decke des Schotters bildende Lage der schon erwähnten schwarzen Erde, mit eingemischten Geröllen, etwa 3 Fuss mächtig erschien. Unter der schwarzen Erde folgte die Steinplatte, deren oberer Theil aus einem etwa 1 Fuss mächtigen Kalktuff, der untere Theil aus 3—4 Zoll festem conglomerirten Schotter bestand. Der weitere Aufschluss reichte in den lockeren Schotter, dessen Mächtigkeit ich hier nirgends durchsunken und blossgestellt fand, die aber nach den Aufschlüssen längs der Gutenhof-Himberger Strasse eine aufgeschlossene Mächtigkeit von wenigstens 6 Fuss zeigt. Sollte man an irgend einer Stelle des unteren Theiles dieser Fläche durch den Schotter die unterlagerndern neogen-tertiären Schichten erreichen, so sollte es, nach den Lagerungsverhältnissen der Gegend, der Inzersdorfer Tegel sein.

Von der Mitte der offerirten Fläche bei Gutenhof östlich gegen den Kuku-Berg nimmt die Mächtigkeit des Schotters ab, so zwar dass am östlichen Ende des Territoriums unter der Schotterdecke der im ganzen

Gebiete des Kuku-Berges anstehende Belvedere-Sandstein an den Tag tritt.

Nördlich oberhalb der Müller-Aecker befindet sich eine Grube (die auch im mitgetheilten Katastralplane angedeutet ist) in diesem Belveder-Sandstein, die über die Beschaffenheit dieses Sandsteins hinreichenden Aufschluss gibt. Es wechseln hier unter einer kaum fussdicken Schichte des Steinfeld-Schotters, flach in Ost fallende Lagen von groben mürben Sandstein mit eben solchem Sand. Der tiefste Theil der Grube, etwa 2 Klftr. tief unter der Oberfläche, enthält eine viereckige Vertiefung von etwa 3 Fuss Tiefe, in welcher noch der mürbe Sandstein ansteht.

Bei den nöthigen Grabungen würde man somit im östlichen höchsten Theile dieses Territoriums unter der Schotterdecke in die Belvedere-Sandstein-Schichten gelangen und zwar dieselben 4—5 Fuss tief durchzuteufen haben, um den Gräbern die Tiefe von $6\frac{1}{2}$ Fuss zu geben.

Da nun unter der Schotterdecke im östlichen Theile der Fläche die Belvedere-Sandsteine sicher, — näher zur Bahn der Inzersdorfer Tegel möglicherweise — mit den Grabungen erreicht werden dürften, ist es anzunehmen, dass man in der Mitte der Fläche die zwischen dem Tegel und Sandstein gelagerten Süsswasserkalke treffen könnte.

Leider erlaubt gänzlicher Mangel von Aufschlüssen auf der Gutenhofer Fläche ohne eigens hierzu durchgeführte Nachgrabungen keine genaueren Bestimmungen.

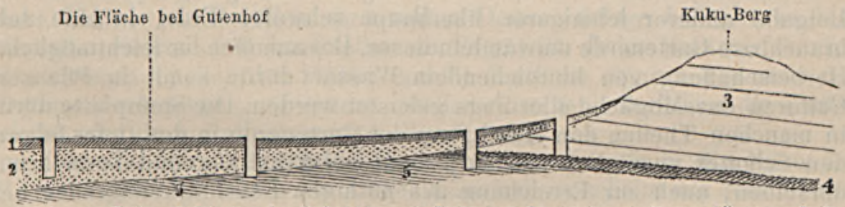
Die Gutenhofer Fläche zeigt somit folgende Beschaffenheit des Untergrundes:

$\frac{1}{2}'$—3′ mächtig schwarze Dammerde mit Geröllen.

1′—6′ und darüber mächtig Schotter mit einer stellenweise entwickelten Platte.

Inzersdorfer Tegel, Süsswasserkalk und Belveder-Sandstein als in der Richtung von SW. gegen NO. nacheinander erreichbare Unterlagen.

Fig. 1.



1. Schwarze Erde. 2. Schotter des Steinfeldes. 3. Belvedere-Sandstein. 4. Fester Süsswasserkalk. 5. Inzersdorfer Tegel.

Aus dieser Beschaffenheit des Untergrundes der offerirten Fläche bei Gutenhof schliesse ich Folgendes:

Vorerst in Hinsicht auf die Verwesung der Leichen, dass die Leichen hier in einen zum grössten Theile von Feuchtigkeit sehr leicht permeabeln Schottergrund gelangen. Aus der allgemeinen Configuration des Terrains lässt sich schliessen, dass die in der Form von atmosphärischem Wasser, als auch etwa die aus Quellen des Kuku-Berges in den Schotter gelangenden Gewässer, in der Richtung nach Südwest sich bewegen dürften, dass demnach allerdings ein schneller Stoffwechsel

im Untergrunde, somit eine schnelle Verwesung der Leichen zu erwarten sei. Die Möglichkeit ist jedoch vorhanden, dass, da die Oberfläche des Tegels allerorts wo es bekannt ist, eine wellige, unebene ist, in der Gutenhofer Fläche, an einzelnen Stellen das Grundwasser nicht gänzlich abfliessen könne, und dass man an solchen Stellen, — möglicherweise im grösseren Theile der Fläche zur nassen Jahreszeit, in den Gräbern Wasser haben werde, und genöthigt wäre die Leichen in ein nasses Grab zu legen.

In Hinsicht auf die mögliche Ausbreitung und Verschleppung epidemischer Krankheitsstoffe aus dem Friedhofe ist zu bemerken, dass der Vermittler des zu verhoffenden schnellen Stoffwechsels, das Wasser, vermöge der Configuration des Terrains in kurzer Zeit an die Tages-Oberfläche gelangen kann; dass ferner bei der Beschaffenheit des Untergrundes ein wünschenswerthes möglichst vollkommener Verschluss des Grabes durch die auf die Leiche geworfene lockere Schottermasse nicht erreicht werden kann, welches um so erforderlicher wäre, als die Möglichkeit vorliegt, dass hier die Leichen theilweise in ein im Schotter zeitweilig stagnirendes Wasser [1]) versenkt werden müssten.

In Hinsicht auf die Aushebung der Gräber: dass hier unter der verhältnissmässig dünnen Decke einer schwarzen, sehr leichten Erde, häufig eine Steinplatte durchzubrechen sei, deren Festigkeit und Mächtigkeit allerdings sehr verschieden sein, d. i. 1—2 F. betragen kann; dass dann der tiefere Theil der Gräber entweder im Schotter, der auch noch zu Conglomerat conglutinirt sein kann, oder im mürben Sandstein, der mit Sandlagen wechselt, oder endlich im Süsswasserkalk und Tegel zu vertiefen sei. Im Ganzen zeigen sich also Verhältnisse, die für die Arbeit des Aushebens der Gräber als sehr erschwerend bezeichnet werden müssen.

In Hinsicht auf die Qualification des Bodens zur Anlage von Baum- und Pflanzencultur lässt sich aus der Bodenbeschaffenheit allerdings erwarten, dass die schwarze Erde für Cultur von Gräsern, wohl auch mancher Ziergewächse geeignet, sich durch Beigabe anderer lehmigerer überhaupt schwerer Erde, in eine sehr brauchbare Gartenerde umwandeln liesse. Bei anhoffender leichtmöglicher Herbeischaffung von hinreichendem Wasser dürfte somit in Pflanzen-Culturen das Mögliche allerdings geleistet werden. Die Steinplatte dürfte in manchen Theilen den Durchgang der Gartenerde in den tiefer folgenden Schotter unmöglich machen, somit zur Erhaltung und Vermehrung derselben, auch zur Erreichung des nöthigen Feuchtigkeitsgrades beitragen. Der Umstand jedoch, dass bei der Aushebung der Gräber fast ausschliesslich nur Schotter an den Tag gebracht wird, dürfte, trotz sorgfältiger Trennung des Schotters von der darüber liegenden schwarzen Erde, eine stete Verschlechterung des Bodens herbeiführen, und durch die Auflockerung der Platte ein Versinken der Dammerde und der Feuchtigkeit in den Schottergrund erfolgen. Für Baumculturen ist die

---

[1]) Seither habe ich zu Olmütz erfahren, dass daselbst im Militär-Friedhofe, wo die Leichen in der Regel in nasses Grab, in das Gebiet eines stagnirenden Grundwassers gelegt wurden, dieselben noch nach 13 Jahren allerdings zerdrückt, aber unverwest gefunden wurden, und bei der Wiederaufnahme dieser Gräber wiederholt eine Vergiftung der Todtengräber stattgefunden hat.

Fläche dort, wo die schwarze Erde bis 3 Fuss mächtig ist, wenn man sich mit kleinen Bäumchen und Gesträuchen begnügen will, eben nicht ungünstig. Etwa in der Mitte der offerirten Fläche befindet sich ein kleiner Hain aus Birken, Eichen und Gesträuchen aller Art, in welchem die Birken die grössten Bäume bilden. Es sind alte Bäume, doch nur höchstens 2½—3 Klftr. hoch. In Hinsicht auf die Erreichung grosser Bäume verhält sich diese Fläche etwa so wie das Steinfeld bei Wiener-Neustadt. Bäume ohne einer tiefgehenden Pfahlwurzel werden, wie die Föhren des Steinfeldes, nur gewisse Höhen- und Alters-Stufen erreichen, dabei kümmerlich aussehen, und frühzeitig absterben. Andere Bäume mit weit und tiefgehenden Wurzeln werden so lange ein prächtiges Aussehen darbieten, bis ihre Wurzeln an die Platte oder in den Schotter gelangen, dann aber verkümmern. Ein Ausheben des Schotters und Eintragen guter Gartenerde in die für die Baumwurzeln bestimmten Vertiefungen, wird das Fortkommen der Bäume auf eine kurze Reihe von Jahren fristen, dem Grundübel, trotz grosser Kosten, aber sicherlich nicht abhelfen.

Das zweite und dritte offerirte Territorium liegt östlich von den Orten Himberg und Pellendorf. Die Westgrenze desselben berührt eben die genannten Orte. Die Südgrenze zieht von der Eisenbahnstation Himberg in Ost. Somit berührt die unregelmässig viereckig abgegrenzte Fläche an ihrer südwestlichen Ecke die Bahnlinie der Station Himberg, und dehnt sich in Ost langsam ansteigend bis an die Gehänge des Rauhenwarth und in die Nähe der Capelle Maria-Bründl aus.

Diese offerirte Fläche zeigt eine vollständige Aehnlichkeit in der Beschaffenheit des Untergrundes mit jener von Gutenhof. Die ganze Fläche ist mit einer Lage des Steinfeld-Schotters und einer sehr dünnen höchstens 1½ Fuss mächtigen Decke einer Dammerde bedeckt.

Im westlichen Theile der Fläche, dort wo die Bahnlinie die Himberg-Gutenhofer Strasse verquert, sind ausgedehnte Schottergruben offen, die einzigen Aufschlüsse, die über die Beschaffenheit des Steinfeld-Schotters Einsicht gestatten. Sie schliessen den Schotter über 6 Fuss mächtig auf, und man sieht da allenthalben den Schotter nur an einer sehr dünnen mit Geröllen vermischten Dammerdelage bedeckt, so dass derselbe vielfach fast unmittelbar zu Tage tritt. Jeder Maulwurfshaufen des tieferen Theiles der Fläche enthält deutliche Spuren des unter der Dammerde lagernden Schotters. Stellenweise fehlt auch hier die Platte, ebenso der darauf abgelagerte Kalktuff nicht.

In der Strecke westlich vom Bimsenkreuz bis in die Nähe des Zwerchenkreuzes, fehlen alle Aufschlüsse, und es scheint aus dem Mangel der Kalkgerölle in der Dammerde der Schluss erlaubt, dass hier die Dammerde etwas mächtiger sei, als weiter westlich.

Am Zwischenkreuz, allerdings schon ausserhalb der offerirten Fläche, doch aber nahe an ihrer dortigen östlichen Grenze, bemerkt man in der Dammerde grosse eckige Stücke des festen Süsswasserkalkes herumliegen, die allem Anscheine nach an Ort und Stelle ausgeackert wurden. Hieraus folgt dass der Süsswasserkalk hier unmittelbar unter der Oberfläche anstehe.

Nördlich vom Zwerchenkreuz, jenseits der Anhöhe, auf welcher das Kreuz steht, ist in dem vertieften Theile der Aecker — „oberes, mittleres und unteres Feld" — die Dammerde abermals mächtiger. Doch gleich

davon östlich gegen den Rauhenwarth findet man in den Aeckern Stücke der Gesteine, die unmittelbar an der Ostgrenze der Fläche bei Maria-Bründl und in der Umgegend anstehen. Es sind dies genau dieselben mürben Sandsteine wie am Kuku-Berge bei Gutenhof: die Belvedere-Sandsteine.

Bei Pellendorf herrschen dieselben Verhältnisse wie bei Himberg. Die am östlichen Ende des Ortes situirten Keller sind im Steinfeld-Schotter vertieft. Die Mächtigkeit des Schotters beträgt hier somit wenigstens ebenso viel als bei Himberg.

Die Verhältnisse des Untergrundes auf der Himberg-Pellendorfer Fläche sind somit im Ganzen genau so beschaffen, wie die bei Gutenhof. Im westlichen tiefsten Theile der Fläche ist der Schotter allerdings gewiss so mächtig, dass man ihn durch die Grabungen eines Friedhofes nicht durchteufen wird. Im östlicheren höheren Theile der Fläche hat man dagegen zu erwarten, dass man durch die dort geringmächtige Schotterdecke die tertiären Ablagerungen erreichen wird, und zwar am Rauhenwarth die Belvedere-Sandsteine, in der Gegend des Zwerchenkreuzes die Süsswasserkalke, und westlich von da wohl auch den Inzersdorfer Tegel. Daten für genauere Angabe zu sammeln ist hier ohne Nachgrabungen nicht möglich, da die ganze Fläche mit Aeckern bedeckt ist, und Aufschlüsse nur in den Schottergruben bei Himberg vorhanden sind.

Die Folgerungen die ich aus dieser Beschaffenheit des Untergrundes ziehe, sind für diese Fläche kaum günstiger als für Gutenhof.

In Hinsicht auf die Verwesung der Leichen hat man im westlichen Theile kaum zu erwarten, dass auch bei höchstem Wasserstande die Leichen in nasses Grab gelegt werden müssten. Im östlicheren Theile sind jedoch dieselben Erscheinungen zu befürchten wie bei Gutenhof.

In Hinsicht auf die mögliche Ausbreitung und Verschleppung epidemischer Krankheiten aus dem Friedhofe gilt das über die Gutenhofer Fläche gesagte auch für diese Fläche.

Beim Graben der Gräber hat man es hier genau mit denselben Gesteinen zu thun wie bei Gutenhof.

Für die Anlage von Baum- und Pflanzen-Culturen ist das Gebiet bei Himberg insoferne noch ungünstiger gestellt, als hier auf dem grössten Theile der Fläche die schwarze Erde fehlt und durch eine röthlich braune Dammerde ersetzt ist, die genau so beschaffen ist, wie der auf dem Steinfelde hie und da noch erhaltene Anflug einer Ackerkrume. In Folge dessen dürfte auf dieser Fläche die Steinplatte häufig fehlen, und das Versinken der Dammerde und des in dieselbe gebrachten Düngers in den darunter lagernden lockeren Schotter um so leichter möglich sein. Auf der ganzen Fläche ist nicht ein einziger Strauch erhalten.

Ganz anderen Verhältnissen begegnet man im Gebiete der beiden andern offerirten Territorien, der offerirten Fläche bei Rannersdorf, und der von Kaiser-Ebersdorf. Beide Flächen gehören dem hügeligen Plateau an, welches sich im Osten des Laaerberges und des Johannesberges östlich zur Schwechat, und nördlich gegen die Donau hinzieht. Beide Flächen bilden Theile dieses Plateaus. Die Fläche von Rannersdorf liegt zwischen der Schwechat, der Liesing und dem Johannesberge, ein Dreieck bildend. Durch den erhabeneren Theil der Fläche, im Ostgehänge des Johannesberges, zieht der Neustädter schiffbare Canal.

Oestlich neben dem Canal verquert die Raaber Bahnlinie (zwischen der Station Klederling und Unter-Lanzendorf) die Fläche. Die offerirte Fläche bei Kaiser-Ebersdorf liegt südlich vom Neugebäude, nahe zu Simmering. Ein Fünfeck bildend wird diese Fläche im Norden von der Simmering-Schwechater Strasse tangirt, nach Südwest dagegen von den Linien der Raaber Bahn und des Neustädter Canals begrenzt.

Beide Flächen sind von einer ununterbrochenen Lage von Löss bedeckt, welcher auf dem Diluvial-Schotter lagert.

Ueber die Mächtigkeit der Lösslage in der Fläche bei Rannersdorf geben zunächst den besten Aufschluss die Kellergrabungen zwischen Ober- und Unter-Lanzendorf. An dieser Stelle sieht man an der Thalsohle in dem aus Löss bestehenden Abhange mehrere Keller eingegraben. Ueber dem Kellergewölbe beträgt die Mächtigkeit des Lösses noch 5—6 Klftr. Hiernach ist die Mächtigkeit des Lösses im südlichen Theile der Rannersdorfer Fläche wenigstens auf 6—7 Klftr. anzuschlagen. Der unter dem Löss folgende Diluvial-Schotter ist hier übrigens nicht aufgeschlossen, somit die ganze Mächtigkeit, trotz dem tiefen Aufschlusse noch nicht bekannt.

Längs dem Neustädter Canale sowohl, als auch an der Bahnlinie sind wiederholt über Klafter tiefe Aufschlüsse, die im Löss eingeschnitten sind und den Schotter nicht erreicht haben.

Bei Klederling, wo der Liesingbach etwa 1½ Klftr. tief in das Plateau eingeschnitten ist, hat man in der Thalsohle des Baches erst in einer Vertiefung von 3—4 Fuss unter dem Löss den Diluvial-Schotter erreicht, so dass hiernach am Nordrande der Fläche der Löss über 2 Klftr. mächtig erscheint.

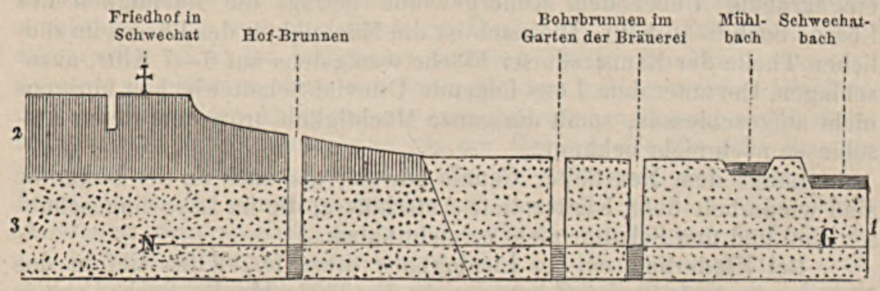
Ueber die Mächtigkeit der Lösslage bei Kaiser-Ebersdorf habe ich folgende Beobachtungen anstellen können. In diese Fläche sind zwei Schanzen in neuerer Zeit vertieft worden. Die eine davon liegt nordwestlich vom Abdecker, beiläufig in der Mitte der Fläche, die andere Schanze ist südlich von der Abzweigung des Weges zum Neugebäude an der Hauptstrasse, in der nördlichsten Ecke der Fläche gelegen. Beide Schanzen, etwa 1½ Klftr. tief unter das Niveau des Plateaus versenkt, haben mit ihren Grabungen nur den Löss aufgeschlossen und den Schotter nicht erreicht. Ferner ist noch der Eingangs erwähnte Aufschluss östlich bei Simmering zu erwähnen, wo der Löss theilweise bis auf den Schotter hinab weggeräumt wurde und hier somit die Mächtigkeit des Lösses vollends offen steht. Trotzdem hier das Plateau eine tiefe Senkung zeigt, beträgt die Mächtigkeit des Lösses innerhalb des Aufschlusses genau eine Klafter. Hier ist zugleich die Mächtigkeit des Diluvial-Schotters durch den bekannten Donau-Steilrand aufgeschlossen, und beträgt von den Alluvionen der Donau bis hinauf zum Löss 6—7 Klftr. Endlich, zwar ausserhalb der Fläche, doch unfern von ihrer östlichen Grenze, wurde bei der Grabung des Brunnens des Wachthauses an der Bahnlinie Klederling-Schwechat der Löss 2 Klftr. mächtig gefunden.

Aus diesen Beobachtungen folgt, dass in der Rannersdorfer Fläche die Lössdecke nicht unter 2 Klftr., in der Kaiser-Ebersdorfer Fläche nicht unter einer Klafter mächtig sei. Man wird somit bei den in einem Friedhofe vorkommenden Grabungen in beiden Flächen kaum je in die Lage kommen, den Löss durchzuteufen. Geschieht dies doch, so wird man auf

den unter dem Löss lagernden, etwa 6 Klftr. mächtigen Diluvial-Schotter stossen.

Es ist nöthig auf die Verhältnisse der Wasserführung des unter dem Löss lagernden diluvialen Schotters des in Rede stehenden Plateaus einzugehen, um über die Möglichkeit einer Verschleppung und Ausbreitung epidemischer Krankheiten aus dem Friedhofe von Rannersdorf durch die Gewässer des Schotters, überhaupt über die Möglichkeit einer Verunreinigung respective Vergiftung der Schotterwässer, die in der Dreher'schen Bierbrauerei in Schwechat Verwendung finden, ein richtiges Urtheil vorbereiten zu können.

Fig. 2.



1. Alluvialer Schotter. 2. Löss. 3. Diluvial-Schotter. NG. Niveau der Grundwässer.

Die unter dem Löss lagernde Schottermasse ist wasserführend. Ueber den Stand des Wasserspiegels der in die Schottermasse vertieften Brunnen liegen mir folgende Daten vor. Der Wasserspiegel des Brunnens am Wächterhause der Klederling-Schwechater-Bahnlinie, steht in 6 Klftr., 5′ 10″ unter der Oberfläche des Plateaus daselbst, somit 4 Klftr. tief im Schotter selbst. Innerhalb der Räumlichkeiten des Bräuhauses in Schwechat, etwa 40—50 Klftr. südöstlich vom Schwechater Friedhofe, ist ein Brunnen durch den Löss in den Diluvial-Schotter vertieft, dessen Wasserspiegel 3 Klftr. 4′ 6½″ unter der Oberfläche des Hofes steht. Beide Wasserspiegel dürften nahezu einem und demselben Niveau des Wassers entsprechen, denn es ist ohne weiters anzunehmen, dass das Niveau des Hofes um mehr denn 3 Klftr. tiefer liegt, als das erwähnte Wächterhaus.

Es ist nun merkwürdig zu sehen, dass zwei andere gebohrte Brunnen, die im Garten des Bräuhauses etwa 30—40 Klftr. südlicher vom ersteren, im Gebiete der Alluvionen der Schwechat vertieft sind, 2 Klftr. 5′ unter der Oberfläche des Gartens ihre respectiven Wasserspiegel zeigen, trotzdem der Mühlbach kaum 10 Klftr. entfernt am Garten vorüberfliessend nahezu das Niveau des Gartens erreicht, der Schwechat-Bach aber etwa 1½ Klftr. tief unter dem Niveau des Gartens sich hält, während die Wasserspiegel der Bohrbrunnen und des früher erwähnten Brunnens im Diluvial-Schotter, welche nach erhaltener Versicherung zusammen fallen dürften, gewiss nicht bedeutend differiren können.

Nach diesen Thatsachen muss man wohl annehmen, erstens, dass der Stand der Wässer im Schotter d. h. der Grundwässer unabhängig sei sowohl vom Mühlbache, als auch vom Schwechat-Bache, zweitens, dass die Grundwässer des Diluvial-Schotters und die des Alluvialschotters mit

einander communiciren, trotz dem oberflächlich der Löss unter das Niveau der Alluvionen hinabreicht, und man kaum an einer Stelle den Diluvial-Schotter längs der Schwechat an den Tag treten sieht. Obiger Durchschnitt dürfte diese Verhältnisse hinreichend klar darstellen.

Es mag hier noch die fernere Angabe Platz finden, dass der Stand des Wasserspiegels der Donau, auf den Stand der Grundwässer in Schwechat eine Wirkung ausübe, dass der letztere mit dem Wasserspiegel der Donau steige und falle.

Endlich theile ich hier noch einige Angaben mit, über den Zustand der Brunnen der Dreher'schen Bräuerei in Schwechat.

Im ersten Hofe der Bräuerei, welcher rundherum von Baulichkeiten eingefasst ist, sind zwei Brunnen, innerhalb der Baulichkeiten ein dritter, und im zweiten Hofe näher zum Schwechater Friedhofe der schon erwähnte vierte Brunnen. Alle vier Brunnen sind „verdorben" und stehen ausser Gebrauch, da das Wasser derselben zur Bier-Fabrication unbrauchbar sei.

Für die Frklärung des Verdorbenseins dieser Brunnen wird es interessant sein zu erfahren, dass man im Garten des Bräuhauses neben der Traufe derselben Gebäude des ersten Hofes zwei Bohrbrunnen errichtet hat, die kaum 15 Klftr. weit von den verdorbenen Brunnen entfernt sind, und die ein brauchbares Wasser liefern.

Einerseits dürfte daraus einleuchten, dass an der Verdorbenheit der Hofbrunnen ihre Lage im Hofe, in welchem alle Abfälle der Bräuerei seit einer Reihe von Jahren auf die Oberfläche des Bodens gelangen und trotz aller Sorgfalt für Reinlichkeit dennoch denselben tränken, Veranlassung ist. Ueber dem Brunnen im zweiten Hofe stand ehedem eine Stallung.

Andererseits gibt die Lage der gesunden Bohrbrunnen, die nur wenige Klafter von den verdorbenen entfernt sind, von der grossen Wirksamkeit und langer Ausgiebigkeit der filtrirenden Eigenschaft des Schotters ein Zeugniss, welche es thatsächlich jahrelang verhindern kann, dass die Verdorbenheit des so nahen Brunnen in die Bohrbrunnen sich nicht verbreite.

Ich darf endlich nicht unerwähnt lassen, dass seit dem Bestehen der Bräuerei, in ihrer nächsten Nähe, und zwar unmittelbar an die Baulichkeiten des Bräuhauses anstossend, der Friedhof von Schwechat situirt sei. Nach den Angaben des Todtengräbers verquert man in diesem Friedhofe beim Abteufen der Gräber etwa 2 Fuss Dammerde und Schutt, unter welchen der Löss folgt, dessen Mächtigkeit jedoch nie durchsunken wird, so dass man mit keinem der Gräber je bis in den Diluvial-Schotter hinabgreift.

Aus dieser Darstellung der Verhältnisse des Untergrundes und der Wasserführung desselben ziehe ich für die offerirten Flächen bei Rannersdorf und Kaiser-Ebersdorf gemeinschaftlich die folgenden Folgerungen:

Vorerst in Hinsicht auf die Verwesung der Leichen. Die Leichen werden in beiden Flächen in den Löss, in einen aussergewöhnlichen trockenen Boden gelegt, welcher in der Art eines Filtrums alle Feuchtigkeit aufsaugt, und die Bewegung der in ihm gelangenden Feuchtigkeit in jeder Beziehung sehr verlangsamt. Es ist natürlich, dass der Löss sich in gleicher Weise auch gegen die in der Leiche enthaltene Feuchtigkeit verhalten wird und somit auf die Leiche austrocknend wirken wird. Bei stärkeren anhaltenden Regengüssen wird allerdings

der Feuchtigkeitsgrad auch in der Umgebung der Leiche, da ja das Grab erst gegraben wurde, daher die Feuchtigkeit in dasselbe leichter eindringen kann, eine Aenderung erfahren; doch bei abermaliger Aenderung des Feuchtigkeits-Zustandes in der Atmosphäre wird abermals eine Austrocknung der Leiche beginnen, und die in sie gedrungene Feuchtigkeit von der unberührten trockeneren Lössmasse der Wände abermals aufgesaugt werden. Der Löss wird somit austrocknend und auslaugend auf die Leichen wirken, und durch diese Wirkung eine Verwesung der Leichen wohl ebenso schnell herbeiführen, als es in irgend einem andern denkbaren Falle möglich ist.

In Hinsicht auf die Möglichkeit einer Ausbreitung und Verschleppung epidemischer Krankheiten aus dem Friedhofe dürften die Eigenschaften des Lösses die grösste Garantie bieten gegen eine solche Verschleppung. Die Verwesungs-Producte der Leiche dürften im Löss besser um die Leiche concentrirt bleiben als in irgend einem andern Boden, da in diesem die Bewegung des Wassers die langsamste folglich auch die geringste ist. Die Eigenthümlichkeit des Lösses, von Regengüssen fortgeschwemmt, an ruhigen weniger bewegten Stellen des Wassers wieder genau in der ursprünglichen Form ablagert zu werden, so dass ein Löss auf der zweiten Lagerstätte von dem ursprünglich abgelagerten Lösse kaum zu unterscheiden ist, gibt hinreichende Garantie für einen möglichst vollkommenen Verschluss des Grabes durch die auf die Leiche geworfene Lössmasse. Die beim Zuscharren des Grabes allenfalls unausgefüllt gebliebenen Zwischenräume wird der nächste Regen ausgleichen und vollkommen verschliessen, wenigstens ebenso vollkommen als in irgend einem andern Boden.

In Hinsicht auf die Grabung der Gräber dürfte es kaum einen leichter, und ohne allen Vorrichtungen bequemer zu bearbeitenden Boden geben als es eben der Löss ist. Seine Eigenschaft in senkrechten Wänden anzustehen, macht es möglich, eine Reihe von Gräbern im Vorrath fertig zu halten, ohne dass sie einstürzen, wodurch die Erdbewegungsarbeiten zweckmässig eingetheilt, die Arbeit überhaupt sehr erleichtert werden kann.

In Hinsicht auf die Qualification zur Anlage von Baum- und Pflanzen-Culturen gibt der Löss einen möglichst günstigen Untergrund. Er ist allerdings trocken, und verbraucht viel Wasser. Dafür lässt er sich unter allen Witterungsverhältnissen bearbeiten. Auf den Ackergründen erzeugt sich nach und nach auf ihm eine tiefe Ackerkrume, in nassen Lagen stehen auf ihm prächtige Wiesen, jeder Baum, auch der grösste dürfte in der Klafter mächtigen Lage des Lösses, für seine Wurzeln hinlänglichen, leicht durchdringbaren Raum und Nahrung finden. Der Löss ist dicht genug, dass die in ihm versenkten Massen von besserer Erde und von Dünger sich erhalten und den Pflanzen zu Nutzen kommen. Es dürfte demnach bei hinreichender Wassermenge allen Anforderungen in Bezug auf Pflanzen- und Baum-Culturen, im Gebiete des Lösses Genüge geleistet werden.

Zu andern Resultaten, in Hinsicht auf die Verwesung der Leichen, und die mögliche Verschleppung der Krankheiten aus dem Friedhofe, respective Vergiftung des Grundwassers im Schotter, gelangt man, wenn die Möglichkeit vorliegt, dass die Gräber durch die Lössmasse

in den darunter liegenden Schotter versenkt werden müssten. In diesem Falle gelangen die Leichen allerdings in einen sehr permeablen Grund, der sich in dieser Hinsicht in keiner Weise unterscheidet von den Verhältnissen des Untergrundes bei Gutenhof und Himberg.

In diesem Falle mus man die Möglichkeit zugeben, dass, wenn auch die Grundwässer des Schotters die Leiche, die jedenfalls in die obersten Lagen des Schotters zu liegen käme, nie erreichen dürften, dennoch die Verwesungs-Producte in die Grundwässer hinab gelangen und dieselben verunreinigen könnten. Und da die Grundwässer der diluvialen Schottermasse mit jenen der Schwechater Alluvien und mit den Grundwässern des Donauthales durch die Schottermassen im directen Zusammenhange stehen, ist ferner auch die Möglichkeit einer weiteren Verbreitung der Krankheitsstoffe, respective der Vergiftung zuzugeben.

Die Möglichkeit der Vergiftung und der Verbreitung zugegeben, bleibt dennoch die Wahrscheinlichkeit für die wirkliche Vergiftung und namentlich für die weite Verbreitung der Vergiftung gegenüber der filtrirenden Eigenschaft des Schotters, ferner gegenüber der oben gegebenen Thatsachen über die Güte der Bohrbrunnen und die Unbrauchbarkeit der Hofbrunnen im Bräuhause zu Schwechat, und gegenüber der bisherigen Lage des Schwechater-Friedhofes zum Bräuhause eine ausserordentlich geringe.

Uebrigens ist jener Fall, dass die Leichen durch die Mächtigkeit des Lösses in den Schottergrund versenkt werden müssten, nach den bisherigen Erhebungen, weit möglicher auf der offerirten Fläche bei Kaiser-Ebersdorf als auf jener bei Rannersdorf, indem hier der Löss mindestens 2 Klftr., dort mindestens 1 Klftr. mächtig sein dürfte. Hiernach ist diese Gefahr der Vergiftung für Schwechat von beiden offerirten Flächen gleich gross, denn die nähere Lage der Rannersdorfer Fläche wird durch die häufigere Möglichkeit der Vergiftung von der Kaiser-Ebersdorfer Fläche her aufgewogen.

Die Resultate der Untersuchung und vorangehender Auseinandersetzung zusammenfassend habe ich zu bemerken, dass die Verhältnisse des Untergrundes der offerirten Flächen bei Gutenhof und bei Himberg-Pellendorf für die Anlage eines Centralfriedhofes als sehr ungünstig zu bezeichnen sind. Leicht permeabler Schottergrund, auf Inzersdorfer Tegel, Süsswasserkalk und Belvedere-Sandstein gelagert, bietet ungünstige Verhältnisse sowohl für die Verwesung der Leichen und die Möglichkeit der Verschleppung der Krankheitsstoffe (die Grundwässer beider Flächen gelangen in die Schwechat) als auch für die Aushebung und Beschaffenheit der Gräber und die Anlage von Pflanzen- und Baum-Culturen auf den genannten Flächen.

Entschieden günstiger sind die Verhältnisse des Untergrundes in den beiden andern offerirten Flächen bei Rannersdorf und Kaiser-Ebersdorf in Bezug auf alle die eben erwähnten Momente.

Günstiger insoferne für Rannersdorf als bei gleicher Beschaffenheit des Untergrundes, die Lösslage daselbst mächtiger (nach den bisherigen Erhebungen nicht unter 2 Klftr.) ist als bei Kaiser-Ebersdorf (nicht unter 1 Klftr. mächtig).

Allerdings ist die Möglichkeit einer Verschleppung der Krankheitsstoffe in die Grundwässer des unter dem Löss lagernden Schotters,

respective eine Vergiftung derselben zuzugeben, wenn auch die Wahrscheinlichkeit einer solchen Vergiftung und der weiten Verbreitung derselben eine sehr geringe ist, doch nur in jenem Falle, wenn die Gräber durch die Lössmasse in die Schottermassen vertieft, respective die Leichen in den Schottergrund gelegt werden müssten. Ist dagegen die Masse des Lösses, wie diess die Voruntersuchungen lehren, auf der Rannersdorfer Fläche in der That an keiner Stelle nicht unter 2 Klftr. mächtig, sogar noch mächtiger, so darf eine solche Verschleppung, respective Vergiftung der Schotterwässer daselbst, bei den angegebenen Eigenschaften des Lösses, als rein unmöglich angesehen werden.

Da die Feststellung der wirklichen Mächtigkeit der Lössmasse in allen Theilen des zur Anlage des Friedhofes zu verwendenden Fläche, nach Vorangehendem von sehr grosser Wichtigkeit ist und die Mächtigkeit der Lössmassen oft auf kurzen Strecken sehr veränderlich ist, wäre es rathsam, vor der endgültigen Entschliessung, die zu dieser Feststellung nothwendigen Nachgrabungen durchführen zu lassen, um so mit grösserer Sicherheit und Beruhigung gegenüber jeder Art von Befürchtungen, zur Anlage des Centralfriedhofes schreiten zu können.

Zum Schlusse mag es erlaubt sein noch zu bemerken, dass die Verschleppung und Verbreitung der Krankheitsstoffe, wenn solche jemals aus den Friedhöfen in der That constatirt wurde, entschieden kaum je aus den verschlossenen Gräbern, gewiss stets nur aus den auch über 48 Stunden offen gebliebenen, wegen nicht völliger Belegung der Grabschachte nicht zugescharrten Gräbern stattgefunden haben dürfte. Wenn in dieser Richtung eine gehörige strenge Aufsicht über die Arbeiten in den Friedhöfen, insbesondere zur Zeit der Epidemien gehandhabt wird, wird die Umgebung der Friedhöfe keinen Grund haben über die Verderbniss, respective Verpestung der Luft zu klagen.

II. Geologische Uebersichtskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie.

Nach den Aufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt, bearbeitet von

Franz Ritter v. Hauer.

Blatt III. Westkarpathen.

Die kleinere östliche Hälfte von Mähren und Schlesien, den westlichen Theil von Galizien bis zum Meridian von Sanok, dann den nordwestlichen Theil von Ungarn, südlich bis zum Parallelkreis von Miskolcz bringt das genannte Blatt unserer Karte zur Anschauung.

Für die Gebiete von Mähren und Schlesien besitzen wir die schon bei Besprechung des Blattes II erwähnten Aufnahmen des Werner-Vereines in Brünn, über einen ansehnlichen Theil, die Umgebungen von Friedeck, Teschen, Bielitz u. s. w. aber überdies die sehr sorgfältigen und genauen Aufnahmen Hohenegger's.

In Galizien wurden die Uebersichtsaufnahmen im Jahre 1859 von den Herren Bergrath Foetterle, Stur, Wolf und Freih. v. Andrian durchgeführt. Detaillirtere Untersuchungen liegen uns nur aus zwei abgesonderten Gebieten vor. Einmal aus dem Krakauer-Gebiete die von Hohenegger durchgeführte Detail-Aufnahme, die nach dessen Ableben von seinem Mitarbeiter Herrn C. Fallaux veröffentlicht wurde, dann über den Nordabfall der hohen Tatra, dessen Detail-Aufnahme Herr Bergrath Stache, unterstützt von Herrn Dr. Neumayr als Sectionsgeologen, dann den Herrn F. Kreuz und J. Kolbay als Volontären im Sommer 1868 besorgte.

Die an Preussisch-Schlesien angrenzenden Theile von Oesterreichisch-Schlesien und Galizien endlich sind auch auf der vortrefflichen von Römer bearbeiteten Detailkarte von Ober-Schlesien mit aufgenommen.

Für den auf Blatt III fallenden Theil von Ungarn wurde die Uebersichts-Aufnahme im Jahre 1858 und zwar für die grössere westliche Hälfte bis zur Hernadlinie durch Herrn Bergrath Foetterle als Chefgeologen, die Herren Stur, Wolf und Baron Andrian als Sectionsgeologen und Herrn Dr. Kornhuber als Volontär, für den östlich der Hernad gelegenen Theil von mir selbst und Freiherrn v. Richthofen unter Mitwirkung der Herren Freiherr v. Hingenau und Arthur v. Glós durchgeführt. Beinahe das ganze Gebiet liegt uns aber

gegenwärtig bereits in der Detail-Aufnahme vor, bei welcher in den Jahren 1863 bis 1869 die Herren Foetterle, Lipold, Stur und ich selbst als Chefgeologen, dann die Herren Stache, Wolf, Andrian, Paul, Mojsisovics, Neumayr als Sectionsgelogen und im zeitweiligen Anschlusse die von den k. k. Ministerien der Finanzen und für Ackerbau einberufenen Herren Montan-Ingenieure, endlich die Herren Professor C. Hoffmann, Dr. Madelung, F. v. Vivenot, K. Griesbach als Volontäre beschäftigt waren.

Von älteren kartographischen Vorarbeiten, welche uns über die genannten Gebiete bei den Untersuchungen die ersten Anhaltspunkte. gewährten, sind insbesondere zu nennen die im Jahre 1822 von Beudant veröffentlichte geologische General-Karte von Ungarn und Special-Karte der Umgebung von Schemnitz, die von Lill v. Lilienbach in den Tafeln zur Statistik der österreichischen Monarchie veröffentlichte geologische Karte der Karpathen, die von Zeuschner im Jahre 1844 publicirte geologische Karte der Tatrakette und die geologischen Karten der Umgebungen von Kremnitz und Schemnitz von Herrn Bergrath J. v. Pettko aus den Jahren 1847 und 1855.

Wir hatten bei Besprechung des Blattes II der Karte die Niederung, welche die alpinisch-karpathischen Gebirge von den Nord-Europäischen scheidet bis in die Gegend von Prerau verfolgt. Nahe nordöstlich von dieser Stadt, in der Umgegend von Leipnik und Weisskirchen treten wie es scheint Gesteine der beiden so differenten Gebirgssysteme in wirklichen Contact, indem die Culm-Schiefer ebenso wohl wie devonische Kalke auf der linken, südlichen Seite des mit Diluvial- und Alluvial-Gebilden erfüllten Beczwa-Thales zum Vorschein kommen und weiter nach Süden unmittelbar an die karpathischen Amphisylen-Schiefer und Flyschgesteine grenzen. Weiter nach Osten ist aber entlang dem breiten Oderthale bis in die Gegend von Ostrau die Scheidung wieder eine vollkommene, und auch weiter nach Osten zu tauchen die nördlichen Vorberge der Karpathen allerorts unter die jüngeren Tertiär- und Diluvialgebilde des Weichselthales, aus welchen im Bereiche des Blattes III unserer Karte, nur noch einmal, im Gebiete von Krakau, ältere Gesteine sich emporheben.

Weitaus den grössten Flächenraum des ganzen auf unserem Blatte zur Darstellung gelangenden Gebietes nehmen die Gebirgsländer der westlichen Karpathen selbst ein, doch erscheinen auf demselben im Süden auch noch Theile des ausgedehnten ungarischen Tieflandes, und wir werden dem Gesagten zu Folge der Reihe nach zu betrachten haben: 1. die nördlich den Karpathen gegenüberstehenden älteren Gebilde, 2. das Karpathen-Gebirge selbst, 3. die Gebilde der Ebene am Nordfuss der Karpathen und 4. die Gebilde der Ebene am Südfuss der Karpathen.

I. Die nördlich den Karpathen gegenüberstehenden älteren Gebirge.

Einerseits der östliche Theil der dem Ostrande der Sudeten angelagerten devonischen und Culmgesteine, die wir bereits bei Besprechung des Blattes II der Karte kennen gelernt haben, über denen aber auch die für die Brennstoffversorgung eines grossen Theiles des Reiches, und

namentlich der Residenzstadt so wichtigen Ablagerungen der productiven Steinkohlenformation von Ostrau zum Vorschein kommen, anderseits die mannigfaltig gegliederten, die Formationen vom Devonischen bis hinauf zur Kreide umfassenden Gebilde des Gebietes von Krakau sind es, die hier in Betracht kommen.

Beide sind durch eine breite von Alluvial- und Diluvial-Gebilden erfüllte Niederung von einander getrennt.

1. Die älteren Gesteine am Ostabhange der Sudeten.

Dem, was schon bei Besprechung des Blattes II unserer Karte über die am Ostrande der Sudeten entwickelten Devon- und Culm-Schichten gesagt wurde, ist hier wenig weiteres beizufügen.

Die Devonformation ist durch einen schmalen Streifen, der wohl grösstentheils schon der oberen Devonformation angehört, repräsentirt. Sehr auffallend ist aber ihr nochmaliges Hervortreten am Südostrand der Culm-Schichten in der Umgegend von Weisskirchen. In den daselbst entwickelten Kalksteinen, welche von Culm-Schichten bedeckt werden, lassen sich zwei Schichtengruppen unterscheiden deren tiefere, aus dunklen Kalksteinen bestehend und Korallen führend, als ein Aequivalent der Kalksteine von Rittberg betrachtet wird, während die viel weniger mächtige obere Abtheilung die eigenthümliche petrographische Ausbildung des oberdevonischen Kramenzl-Kalkes zeigt.

Ein besonderes Interesse erregen die Basalt-Durchbrüche, welche im Bereiche der devonischen Grauwacke der schlesischen Sudeten auftreten. Die westlichsten dieser Durchbrüche, der Köhlerberg bei Freudenthal, dann zwei Punkte östlich von Friedland fallen noch auf das Gebiet des Blattes II, die östlicheren, namentlich die ausgedehntere Partie bei Rautenberg, gehören dem Gebiete des Blattes III an. Die meisten Partien sind rings von den devonischen Thonschiefern umgeben; die kleine Partie am Saunikelberg, NO. von Bärn, aber durchbricht, nach der Römer'schen Karte, die Diabas-Mandelsteine, mit welchen auch die Partie des Rautenberges im Norden in Contact kömmt. Im Osten grenzt die letztere Partie nach unseren Karten auch theilweise an die der Culmformation zugezählten Gesteine, in deren Gebiet auch die östlichsten nordwestlich bei Jägerndorf (in Preussisch-Schlesien) und nordwestlich von Troppau gelegenen Basalt-Punkte liegen. Die meisten Beobachter, welche sich mit der Untersuchung dieser Basaltvorkommen beschäftigt haben, stimmen darin überein, einige derselben, und zwar namentlich den grossen und kleinen Rautenberg, den Venusberg dann den Köhlerberg als wirkliche erloschene Vulcane zu betrachten von deren ehemaliger Thätigkeit Lavaströme und Schlacken sowohl wie bombenförmige Auswürflinge, Rapilli, Aschen u. s. w. Zeugniss geben.

Die Culm-Schichten lagern im Osten allenthalben concordant den Schichten der Devonformation auf; sie bestehen weitaus vorwaltend aus Schiefern, welche sich theilweise vortrefflich zu Dachschiefern eignen und an zahlreichen Stellen bezeichnende Petrefacten liefern. Die am linken Beczwaufer in der südlichen Umgebung von Leipnik und Weisskirchen auftretenden Culmgesteine scheinen, wie schon erwähnt, mit den eocänen Sandsteinen und Numulitenschiefern der Karpathen in unmittelbare Berüh-

rung zu treten; über eigentliche Contaktstellen und die relativen Lagerungsverhältnisse liegen aber doch keine Beobachtungen vor.

Ueber den Culm-Schichten ist endlich auch die productive Steinkohlenformation in unserem Gebiete in der Umgebung von Ostrau entwickelt. Die hier auftretenden Schichten bilden den südwestlichen Flügel der mächtigen Steinkohlen-Ablagerungen von Preussisch-Schlesien und treten nur an wenigen sehr beschränkten Punkten wirklich zu Tage, sind aber in nicht unbedeutender Erstreckung und mit ausserordentlichem Kohlenreichthum durch energisch betriebene Baue unter der oft sehr mächtigen Decke von jüngeren Tertiär- und Diluvial-Gebilden aufgeschlossen.

Die ausführlichen Schilderungen des ganzen Vorkommens, die wir den Herren Andrée, Jičinsky, Geinitz, und neuestens Foetterle verdanken, haben die Verhältnisse desselben im Detail kennen gelehrt.

Durch Grubenbaue aufgeschlossen sind die Kohle führenden Ablagerungen auf einem Flächenraum von mehr als vier Quadratmeilen. Die wirkliche Begrenzung kennt man aber nur im W. und NW., wo an den beiden Ufern der Oppa in den Umgebungen von Hoschialkowitz und Bobrownik die unterteufenden Culm-Schichten zu Tage treten. Nach allen übrigen Richtungen senken sich die Kohle führenden Schichten tiefer und tiefer unter die Decke von jüngeren Anschwemmungen, und ihre eigentliche Grenze ist hier unbekannt. In nordöstlicher Richtung hängen sie wahrscheinlich mit den Kohlenschichten der oberschlesischen und Krakauer Reviere unmittelbar zusammen.

Die Gesteine der Kohlenformation sind wie in den böhmischen Becken theils gelbe und weisse flötzleere Sandsteine, in mächtigen Bänken abgelagert, theils graue Kohlensandsteine, theils endlich graue und schwärzliche Schieferthone mit sehr zahlreichen Kohlenflötzen, deren Mächtigkeit meist 3—5 Fuss beträgt, in einzelnen Fällen aber auch bis 12 Fuss ansteigt, dann auch mit Kohleneisenstein-Flötzen.

Die Schichten zeigen allerorts sehr verschiedene Streichungsrichtungen und Fallwinkel; aus der Zusammenstellung der bisherigen Aufschlüsse in den Gruben ergab sich jedoch, dass die ganze Ablagerung mehrere kleinere Mulden bildet, deren Mittelpunkte durch Grundstrecken theilweise wirklich schon rings umfahren sind. Die grösste dieser Mulden hat ihren Mittelpunkt im Hermenegildschacht bei Polnisch-Ostrau, ihr längster Durchmesser beträgt bei 3000 Klaftern, zwei kleinere Mulden haben ihre Mittelpunkte in der Nordbahngrube zu Hruschau und in dem Friedrich-Schacht zu Peterswald.

Die sehr zahlreichen Flötze lassen sich, namentlich im westlichen Theil der ganzen Reviere, nach Foetterle in drei altersverschiedene Gruppen sondern, die von einander durch mächtige Zwischenlagerungen flötzleerer Sandsteine getrennt sind und auch, wie die Einzelbestimmungen der fossilen Pflanzenreste durch Herrn Stur nachweisen, in paläontologischer Beziehung manche Verschiedenheiten zeigen.

Der ältesten, zunächst über den Culm-Schichten folgenden Gruppe gehören die 33 in der Hultschiner Grube bekannten Flötze, dann jene bei Přiwos, 7 an der Zahl, und die 11 Flötze der Hruschauer-Gruben an. In ihr findet sich noch der auch in den Culm-Schichten vorfindliche *Calamites transitionis*, die *Sagenaria Veltheimiana* u. s. w.

Getrennt davon durch einen bei 500 Klafter mächtigen Sandsteinzug sind die Flötze des Heinrich-Schachtes bei Mährisch-Ostrau, 14 an der Zahl mit einer Gesammtmächtigkeit von nahe 28 Fuss, welche die mittlere Gruppe bilden, und nach einer weiteren Unterbrechung durch einen 240 Klafter mächtigen Sandstein-Complex folgt die dritte oberste Flötzgruppe, welche die zahlreichsten und mächtigsten Flötze der ganzen Reviere enthält. Ihr gehören namentlich das bei 2 Klafter mächtige Johann-Flötz, welches die beste und festeste Kohle liefert, dann weitere 15 abbauwürdige Flötze im Liegenden und 10 solche im Hangenden desselben an.

Die Kohle der beiden tieferen Gruppen backt besser als die der obersten, liefert aber weniger Stückkohle.

Die Flötze die weiter im Osten zwischen Peterswald und Karwin aufgeschlossen sind, erscheinen durch eine bedeutende Verwerfung von jenen im Westen getrennt, sie streichen im Allgemeinen von W. nach O., und fallen nach N. zeigen also keine Muldenbildungen. Foetterle hält dafür, dass sie der tiefsten Gruppe der im Westen entwickelten Flötze entsprechen.

Störungen der regelmässigen Lagerung und Sprünge sind in den Ostrauer Gruben häufig zu beobachten. Theilweise wenigstens sind sie bedingt durch ein Eruptivgestein, einen „Grünstein", der nur in den Grubenbauen aufgeschlossen, an verschiedenen Stellen die Gesteinsschichten sowohl wie die Kohlenflötze durchsetzt. In letzterem Falle ist die Kohle an den Contactstellen in Coke umgewandelt und zeigt nicht selten eine säulenförmige Absonderung.

Als einer bemerkenswerthen Erscheinung sei schliesslich noch des massenhaften Ausströmens von Kohlenwasserstoffgas aus den Flötzen der Ostrauer Reviere gedacht. Nicht nur hat man in den Gruben selbst nur zu häufig mit schlagenden Wettern zu kämpfen, sondern auch in Ostrau sowie in Karwin beobachtet man in den Kellern einzelner Häuser beständige Gasausströmungen, und aus einem Bohrloche, welches im Jahre 1842 durch tertiäre Thone auf die Tiefe von 26 Klafter bis auf ein Kohlenflötz abgeteuft wurde, strömt seither fortwährend das Gas mit solcher Heftigkeit aus, dass es angezündet mit einer mehrere Fuss hohen Flamme fortbrennt.

Nur in sehr geringer Verbreitung und Mächtigkeit treten endlich auch am Ostrande der Sudeten-Ausläufer in unserem Gebiete Kreidegebilde zu Tage. Es sind die von Wolf entdeckten und von Römer hauptsächlich nach den Untersuchungen Halfar's genauer beschriebenen Quader-Sandsteine der südlichen Umgebung von Hotzenplotz. Dieselben bestehen aus einem meist losen und nur theilweise zu unzusammenhängenden Lagen verbundenen Quarzsand, der bei Zunahme des kieseligen Bindemittels in ein hornsteinähnliches Gestein übergeht. In einer Mächtigkeit von meist nur 15 bis 30 Fuss liegt dies Gebilde unmittelbar auf Culm-Schichten und wird vom Diluvium bedeckt.

Die aufgefundenen Petrefacten, namentlich *Exogyra columba* und *Protocardium Hillanum* gestatten eine Parallelisirung mit dem unteren cenomanen Quader Böhmens, und Römer betrachtet die ganze Ablagerung als den östlichsten Ausläufer der deutschen cenomanen Quader-Bildung. Die noch höheren Kreideschichten Ober-Schlesiens, wie der turone

Pläner von Oppeln, dann die als senon gedeuteten Mergel von Bladno und Hohndorf stehen nicht in directer Verbindung mit unseren Quaderschichten, sie berühren auch nicht mehr das Gebiet unserer Karte.

2. Die vortertiären Sedimentgesteine des Krakauer Gebietes.

Eine unvergleichlich grössere Mannigfaltigkeit in der Entwicklung der Sedimentgebilde als am Ostabhange der Sudeten tritt uns in diesem Gebiete entgegen, über welches wir in neuerer Zeit, namentlich Herrn Römer, zahlreiche wichtige Detailbeobachtungen, dann aber Herrn Fallaux eine vortreffliche aus den hinterlassenen Aufzeichnungen des zu früh verewigten Hohenegger zusammengestellte Gesammtübersicht verdanken.

Die Hauptmasse der hier zu betrachtenden Sedimentgesteine bildet die Höhenzüge nordwestlich von Krakau; sie reicht hier bis an die Landesgrenzen und findet eine weitere Fortsetzung jenseits derselben in Ober-Schlesien, dann dem südlichen Theil von Russisch-Polen.

Im Süden bildet im Allgemeinen die Weichselniederung die Grenze dieser Ablagerungen, doch übersetzen dieselben südlich bei Krakau diese Grenze und nähern sich in den Jurakalk- und Kreidehügeln der südlichen Umgebungen von Podgorze bis auf eine Entfernung von nur wenig hundert Klaftern den nördlichsten Ausläufern der Karpathen.

Ungeachtet dieser bedeutenden Annäherung aber, und obgleich zu beiden Seiten der Scheidelinie Jura- und Kreide-Schichten in reicher Gliederung entwickelt sind, stimmt doch auch hier keines der in den Karpathen entwickelten Formationsglieder mit einem derjenigen im Norden genau überein, und die Sonderung der nordeuropäischen von den südeuropäischen Gebirgsbildungen ist hier mit der gleichen Schärfe ausgeprägt, wie entlang der ganzen Trennungslinie von der Westschweiz bis hierher.

An der Zusammensetzung der Gebirge des Gebietes von Krakau nehmen Formationsglieder vom Devonischen bis hinauf zur oberen Kreide Antheil. Zu verhältnissmässig nur wenig hohen Bergzügen ansteigend ist ihr Emportreten durch keine krystallinische Centralmasse bedingt, und lässt überhaupt, so weit unser Gebiet reicht, eine regelmässige Anordnung kaum nachweisen. Eher lässt sich eine solche, wie namentlich die Betrachtung der Römer'schen Karten von Ober-Schlesien lehrt, in den nördlich anstossenden Landestheilen erkennen, indem hier auf die im Westen entwickelten älteren Gebilde nach Osten die jüngeren Formationen in ziemlich regelmässigen von NNW. nach SSO. streichenden Zügen folgen.

Die Reihenfolge der Schichten nun, die im Krakauer Gebiete entwickelt sind, ist von unten nach oben die Folgende.

Devonische Formation. Ihr gehören die nur in sehr geringer Verbreitung zu Tage tretenden schwarzen, bituminösen, oft knolligen Kalksteine an, welche in den Marmorbrüchen zu Debnik bei Krzezowice (östlich von Trzebinia) ausgebeutet werden. Die sparsamen Fossilien, welche in diesen Schichten vorkommen, wurden zuerst von Römer als für die höheren Stufen der Devonformation bezeichnend erkannt.

Kohlenkalk. Als eine sehr eigenthümliche Erscheinung muss es betrachtet werden, dass die unteren Schichten der Steinkohlenformation des Krakauer Gebietes nicht — wie in allen übrigen Regionen der oberschlesichen Kohlenformation, und namentlich am Ostrand der Sudeten — in der Form von Culm-Schiefern, sondern in der von echtem Kohlenkalke der petrographisch und paläontologisch dem typischen Kohlenkalke Englands und Belgiens gleicht, auftreten. Es findet sich dieses Gestein in ziemlicher Verbreitung, und zwar in wellig geschichteten Bänken in der nördlichen Umgebung von Krzeszowice. Bei Debnik tritt es in unmittelbaren Contact mit den devonischen Kalken, im Westen im Cernathale ist die directe Auflagerung von Kohlen-Sandstein zu beobachten, im übrigen ruhen an vielen Stellen Glieder der Trias- und Juraformation ohne weiteres Zwischenglied unmittelbar auf dem Kohlenkalk.

Die petrographische Beschaffenheit ist eine mannigfaltige. Weisse, graue, schwarze, dann wieder braunrothe Kalksteinvarietäten scheinen am häufigsten; doch erwähnt Pusch auch buntfärbige und mannigfach marmorirte Kalksteine. Der Petrefactenreichthum ist nach den von Fallaux mitgetheilten Listen sehr ansehnlich, namentlich sind die Geschlechter *Productus, Chonetes* und *Spirifer* in zahlreichen typischen Arten vertreten.

Die productive Steinkohlenformation ist auf unserer Karte [1]) in 3 getrennten Regionen verzeichnet, einmal in der nordwestlichen Ecke des Kraukauer Gebietes in den Umgebungen von Jaworzno, Dombrowa und Siersza, dann in der nördlichen Umgebung von Krzeszowice und endlich südlich davon bei Tenczynek. Durch Bohrungen in verschiedenen Gegenden ist aber nicht nur der Zusammenhang dieser Partien untereinander, sondern überdies die Verbreitung der kohlenführenden Schichten nach Süden bis in die Gegend von Zarki und Grojec constatirt, so dass Fallaux für die Ausdehnung der productiven Steinkohlenformation im Krakauer Gebiete eine westöstliche Erstreckung von 4 und eine nordsüdliche von 5 Meilen annimmt. Dass diese ganze Partie übrigens nur den südöstlichsten Theil der grossen ober-schlesischen Kohlenablagerungen bildet und durch diese auch mit jenen der Ostrauer Revier zusammenhängt, wurde schon früher erwähnt.

In der ganzen Reihe der kohlenführenden Ablagerungen, die auch hier vorzugsweise aus Sandsteinen und Schieferthonen mit eingebetteten Kohlenflötzen und Sphärosideritlagern besteht, hat Römer in Ober-Schlesien zwei Abtheilungen: eine untere flötzarme mit marinen Thierresten, und eine obere, welche die mächtigeren Kohlenflötze und Landpflanzen enthält, unterschieden. Das Vorhandensein der unteren Abtheilung ist durch den Fund mariner Petrefacten bei Golonog unweit Dabrowa (Dombrowa) auch im Krakauer Gebiete nachgewiesen. Ob aber

[1]) Die Darstellung des Krakauer-Gebietes ist auf unserer Karte nach der von Fallaux publicirten Hohenegger'schen Karte copirt. Die in viel grösserem Maassstabe ausgeführte Römer'sche Karte räumt den Diluvialgebilden, welche in grösserer oder geringerer Mächtigkeit die älteren Gesteine verhüllen eine weit grössere Ausdehnung ein. Für den Zweck einer Uekersichtskarte, die übrigens schon des Maassstabes wegen in dieser Beziehung nicht alle Details hätte bringen können, schien es zweckmässiger von dieser Diluvialdecke theilweise abzusehen.

diese tiefere Abtheilung mit der von Foetterle unterschiedenen tieferen Schichtengruppe der Ostrauer Revier übereinstimmt, muss vorläufig dahin gestellt bleiben.

Die höhere Abtheilung der productiven Steinkohlenformation zeichnet sich auch im Krakauer Gebiete durch einen grossen Reichthum an mächtigen Kohlenflötzen aus. So kennt man nach Foetterle bei Dabrowa, Jaworzno und Niedzielisko 15, und bei Siersza 7 Flötze von 6—18 Fuss Mächtigkeit. In Bezug auf ihre Qualität stehen aber die hier gewonnenen Kohlen gegen jene der Ostrauer Revier beträchtlich zurück, auch haben die Baue hier lange nicht jene Ausdehnung und Bedeutung erlangt, wie dort.

Dyas- und Triasformation. Ob das Rothliegende unter den Gesteinen des Krakauer Gebietes vertreten sei, kann noch nicht als völlig sicher gestellt betrachtet werden, da Herr Römer selbst der die in der Umgebung von Krzeszowice ungleichförmig dem Steinkohlengebirge aufgelagerten kalkigen Conglomerate, braunrothen Porphyrtuffe, Sandsteine und Sande mit verkieselten Hölzern u. s. w. als Rothliegend gedeutet hatte neuerlich erwähnt, dass dieselben wenigstens theilweise auch als Bunt-Sandstein angesehen werden können.

Mit diesem sind sie in der That auf der Fallaux-Hohenegger'schen Karte vereinigt.

Nach den vorliegenden Beobachtungen liegen die in Frage stehenden Schichten discordant auf den höchsten Schichten der Steinkohlenformation. Nicht selten bildet ihr unmittelbares Hangendes und zwar bei concordanter Schichtenstellung der durch eingeschlossene Petrefacten als dem Röth angehörig charakterisirte Myophorienkalk.

Diese Thatsachen scheinen sehr zu Gunsten der Fallaux'schen Auffassung zu sprechen, und veranlassten mich auch auf unserer Karte die ganze zwischen der Steinkohlenformation und dem Myophorienkalk gelegene Schichtengruppe als

a) Bunt-Sandstein zu verzeichnen. Derselbe würde sich nach dieser Auffassung in drei Hauptgruppen gliedern, die übrigens auf unserer Karte vereinigt sind, und zwar von unten nach oben.

α. Sandsteine in weisslichen, röthlichen auch grünlichen Farbentönen mit viel Feldspathgehalt und kalkigem Bindemittel. Sie enthalten verkieselte Baumstämme.

β. Kalkconglomerate, bestehend aus Kohlenkalkfragmenten, dann Porphyrtuffe u. s. w. mit einer eingelagerten Bank von halbkrystallinischem Kalkstein, der, bisher nicht näher untersuchte, Farrenreste enthält.

γ. Sande und mürbe Sandsteine, ähnlich wie *a* und wie diese mit eingelagerten braunrothen Letten-Schichten.

Die unter β zusammengefassten Gesteine finden sich übrigens nur in der nordöstlich von Trzebinia entwickelten Bunt-Sandstein-Partie, während in der schmalen Zone von Bunt-Sandstein, welche das ganze Kohlenfeld von Jaworzno-Siersza im Süden umsäumt, dann in der breiteren Masse, welche am Südrand des südlich von Chrzanow entwickelten Muschelkalkzuges auftritt, die Conglomerate und Porphyrtuffe fehlen.

Plutonische Gesteine, die im Laufe der Zeit von verschiedenen Geologen sehr verschieden gedeutet wurden, finden sich an mehreren

Stellen mit den in Rede stehenden Gebilden verbunden. Uebereinstimmend unterscheiden Herr Dr. Kreuz und Herr Dr. Tschermak, die sich in der neuesten Zeit mit der Untersuchung derselben beschäftigt haben, drei Gruppen dieser Gesteine.

Die erste, umfassend das Vorkommen von Miekinia, ergab sich als Felsitporphyr mit braunrother Grundmasse, in der Quarz, Orthoklas und ein trikliner Feldspath, dann Biotit ausgeschieden sind; der zweiten Gruppe gehören die Gesteine von Zalas, Rybna, Zanka und Frywald an, die theilweise eine ausserordentliche Aehnlichkeit mit Trachyten zeigen und als quarzfreie Orthoklasporphyre bezeichnet werden. Die grösseren in der Grundmasse in grosser Menge ausgeschiedenen Krystalle sind fleischrother Orthoklas; die Gesteine der dritten Gruppe, von Poreba, Alvernia, Teczyn und Rudno sind Porphyrite, die nicht selten Mandelstein-Structur annehmen. Sie sind auf unserer Karte mit der gleichen Farbe bezeichnet, wie die Melaphyre. Haben aber die erwähnten Untersuchungen die petrographische Beschaffenheit dieser plutonischen Gesteine des Krakauer Gebietes mit befriedigender Sicherheit kennen gelernt, so fehlen bisher noch sichere Angaben bezüglich ihrer geologischen Stellung.

Wohl mit Recht bezeichnet es Tschermak als wahrscheinlich, dass den verschiedenen Gruppen auch ein abweichendes Alter zukommen werde.

b) Myophorienkalk. Unter diesem Namen ist auf der Fallaux-Hohenegger'schen Karte eine nur 10 bis höchstens 30 Fuss mächtige Schichtengruppe ausgeschieden, die Römer als oberen bunten Sandstein oder Röth bezeichnet. Sie besteht aus dolomitischen Mergeln, die mit untergeordneten Sandsteinbänken wechsellagern und sich durch eine reiche Petrefactenführung — die für den Röth charakteristischen Arten, darunter namentlich bezeichnend *Myophoria costata Eck.* — auszeichnen. Auf unserer Karte ist dies Gebilde mit der gleichen Farbe, wie der alpine Guttensteiner Kalk ausgeschieden aber durch die Buchstaben *t my* näher bezeichnet.

c) Muschelkalk. In grosser Verbreitung und ansehnlicher Mächtigkeit tritt der Muschelkalk in dem Krakauer Gebiete zu Tage. Es bilden die dortigen Vorkommen die südöstlichen Ausläufer der in Ober-Schlesien entwickelten Muschelkalkformation, bezüglich deren weiterer Gliederung die vortrefflichen Arbeiten von Eck vorliegen. Diesem letzteren hat sich Römer in seinen Darstellungen und auf seiner Karte angeschlossen. Während aber in den nördlicheren Gebieten die Charakteristik fast aller einzelnen Glieder auf ausreichende paläontologische Merkmale basirt werden konnte, scheint ein solches für den Muschelkalk des Krakauer Gebietes noch nicht in gleichem Masse der Fall. Nur aus der unteren Abtheilung, dem Wellenkalk, führt Herr Fallaux eine grössere Anzahl von organischen Resten auf; in allen höheren Abtheilungen scheinen dieselben sehr selten zu sein, und es ist darum eine scharfe Parallelisirung der von ihm unterschiedenen Schichtgruppen mit jenen Eck's noch kaum überall mit Sicherheit durchzuführen. Diese Schichtengruppen sind in der Reihenfolge von unten nach oben:

α. Wellenkalk. Gesammtmächtigkeit 40 bis 50 Fuss. Zerfällt in 3 Zonen, und zwar:

α^1. Krystallinisch cavernöse, petrefactenleere Kalksteine, mit lichten, grauen Farbentönen.

α^2. Feste, dichte, braune bis braungraue Kalksteinbänke, einige mit Saurier-Resten, sonst meist petrefactenleer.

α^3. Der eigentliche Wellenkalk, dicht, von grauer Farbe, mit zahlreichen Fossilien.

Die ganze Gruppe entspricht wohl ziemlich genau dem unteren Wellenkalk, d. i. dem cavernösen Kalk und den Schichten von Chorzow Eck's und Römer's

β. Erzführender Dolomit (mittlerer Muschelkalk, untere Abtheilung). Während im oberschlesischen Muschelkalk nach Eck das Erzvorkommen an ein bestimmtes Niveau nicht gebunden ist, finden sich im Gebiete von Krakau nach Fallaux die Galmei- (seltener Bleiglanz-), dann Brauneisenstein-Lagerstätten nur in der in Rede stehenden Abtheilung, die aus einer bei 70 Fuss mächtigen Masse von festem, dichtem, oft krystallinischem, petrefactenleerem Dolomit besteht. Sie dürfte den unteren Abtheilungen des Schaumkalkes, und zwar dem blauen „Sohlstein", den Schichten von Gorasdze", den „Encriniten- und Terebratel-Schichten" endlich den „Schichten von Mikulschütz" zusammengenommen entsprechen.

γ. Dolomite und Oolithe (mittlerer Muschelkalk, obere Abtheilung). Theils Dolomite, theils oolithische Gesteine bis zu 80 Fuss mächtig, einige mit *Encrinites liliiformis*, andere mit *Spirifer fragilis*, fast stets aber charakterisirt durch die viel besprochene *Dactylopora annulata Schafh. sp.* Das gleiche Fossil, sowie die oolithische Beschaffenheit des Gesteines charakterisirt den von Eck so benannten „Himmelwitzer Dolomit", das oberste Glied des Schaumkalkes, dem daher die in Rede stehenden Gesteine angehören.

δ. Dolomitische Mergel (oberer Muschelkalk, untere Abtheilung). Von bräunlicher Farbe, erdig im Bruch, petrefactenleer. Er entspricht dem petrefactenleeren mittleren Muschelkalke Eck's, erreicht aber nach Fallaux in unserem Gebiete nicht mehr als 4—6 Fuss Mächtigkeit.

ε. Dolomit (oberer Muschelkalk, obere Abtheilung). Ein dichtes Gestein von röthlicher Farbe und splittrigem Bruch, welches ebenfalls nur 1—6 Fuss Mächtigkeit erreicht und einige unbestimmbare Fischzähne lieferte.

Es entspricht dem in Ober-Schlesien viel mächtiger entwickelten durch Saurier- und Fischreste, dann durch *Ceratites nodosus* charakterisirten Rybnaer Kalk.

Auf unseren Karten mussten alle Stufen des Muschelkalkes vereinigt werden. Sie erhielten dieselbe Farbe, wie der alpine Virgloriakalk und die Buchstaben *t, m.*

d) Keuper. Die Nachweisung auch dieser Formation in den schlesisch-polnischen Gebirgen ist das Verdienst Römer's, dem wir die eingehendsten Nachweisungen über dieselbe verdanken. Im Gebiete von Krakau erscheint der Keuper in der Form von grünlich- bis blaugrauen, auch rothbraunen geschichteten Thonlagen, die bisher keine Fossilien lieferten, und an manchen Stellen eingeengt zwischen Muschelkalk im Liegenden und braunem Jura im Hangenden eine Mächtigkeit von kaum 15 Fuss erreichen.

Juraformation. Bei gänzlichem Fehlen aller die rhätische und Liasformation repräsentirenden Gebirgsglieder folgen in dem Krakauer Gebirge, sowie in den benachbarten oberschlesischen Gebieten unmittelbar über den höchsten Schichten der Trias ausgedehnte und vielgliedrige Jura-Ablagerungen. Sie sind vorwaltend in der Form von, oft Felsbildenden Kalksteinen entwickelt. Eine in den meisten Schichten reiche Petrefactenführung erlaubt eine weitere Gliederung, zu deren Uebersicht das nachfolgende Schema, welches die Eintheilung von Römer mit jener von Fallaux-Hoheneggger in Parallele stellt, dienen mag.

	Römer		Fallaux-Hohenegger
Brauner Jura	1. Sande, Sandsteine und feuerfester weisser Thon mit Pflanzenresten j^5.	—	Brauner Jura Macrocephalus-Schichten.
	2. Graue Schieferthone. Zone der *A. Parkinsoni* $j\,^4/_1$.		
	3. Gelbe, oolithische Eisenkalke. Zone der *A. macrocephalus* j^4.		
Weisser Jura	4. Weisse Kalkmergel. Zone des *A. cordatus* j^3	—	Unterer weisser Jura
	5. Untere Felsenkalke, Spongiten-Kalke j^2.	—	Mittlerer weisser Jura
	6. Obere Felsenkalke $j\,^2/_1$	—	Oberer weisser Jura
	7. Kalke mit *Terebr. inconstans* j^1.		

Auf unserer Karte musste ich mich darauf beschränken, analog wie auf den früher erschienenen Blättern den unteren oder braunen Jura vom oberen weissen zu trennen; bezüglich der einzelnen Glieder mögen aber hier noch einige weitere Bemerkungen nach den Untersuchungen der Herren Römer und Fallaux beigefügt werden.

α. Brauner Jura. Die drei von Römer unterschiedenen Glieder dieser Stufe sind im Gebiete von Krakau nicht überall entwickelt, namentlich fehlen die zwei unteren Glieder an der durch ihren Petrefactenreichthum berühmt gewordenen Fundstelle von Balin. Das unterste Glied aus welcher thierische Reste bisher nicht bekannt geworden sind, ist durch seine feuerfesten Thone, das mittlere, welches aber im Gebiete von Krakau ganz zu fehlen scheint, durch seine Eisensteinführung wichtig. Das oberste Glied, die Schichten von Balin, von welchen nur der hangendste, 2—4 Fuss mächtige Theil die zahlreichen von Laube, Reuss und Süss bearbeiteten Fossilreste geliefert hat, repräsentirt demungeachtet in seiner Fauna nicht nur Arten des Bajocien und Bathonien, sondern auch noch solche des Callovien.

β. Unterer weisser Jura. Besteht aus weissen Mergelkalken, welche allenthalben im Gebiete von Krakau einen schmalen Saum — die Mächtigkeit beträgt meist unter 30 Fuss —, an der Basis des weissen Jura bilden. Die Mehrzahl der Fossilien, vorwaltend sind es Ammoniten, würde nach den Untersuchungen Hohenegger's dem Oxfordien entsprechen.

γ. Mittlerer weissser Jura. Auf die westliche Hälfte des Gebietes beschränkt, besteht diese Stufe bald aus mergeligen, bald aus

breccienartigen, bald aus dichten wohlgeschichteten Kalksteinen, die weniger schroffe Felsen bilden als der obere Felsenkalk. Unter den Petrefacten sind namentlich planulate Ammoniten, dann zahlreiche Spongiten hervorzuheben. Sie entsprechen dem weissen Jura γ Quenstedt's und namentlich den Schichten von Streitberg.

δ. Oberer weisser Jura. In der östlichen Hälfte des Krakauer Gebietes entwickelt, und namentlich auch südlich von der Weichsel in der Umgebung von Podgorze u. s. w. zu Tage tretend, bilden die hierher gehörigen Gesteine schroffe Felsmassen, welche aus weissen Kalksteinen bestehen und in ihren unteren und mittleren Lagen zahlreiche Hornsteinknollen führen. Die nicht sehr zahlreichen Fossilien, unter welchen besonders *Rhynchonella trilobata* als charakteristisch hervorgehoben wird, entsprechen genau jenen des Kieselkalkes von Nattheim.

ε. Die oberste Stufe endlich weisse geschichtete durch *Rhynchonella inconstans* und *Cidaris florigemma* charakterisirte Schichten fehlen im Krakauer Gebiet und sind nur weiter im Norden, im polnischen Jura entwickelt.

Kreideformation. Ueber den so eben geschilderten Ablagerungen der oberen Juraformation findet sich im Gebiet von Krakau wieder eine grössere Lücke. Es fehlen sowohl die höchsten Glieder der Juraformation als auch die sämmtlichen tieferen Glieder der Kreide, bis hinauf zur Cenomanstufe. Die letztere, so wie noch höhere Kreideschichten sind in der Form von Sandsteinen und Conglomeraten, über denen weiter oben mergelige Schichten folgen, dem oberen weissen Jura ungleichförmig aufgelagert und zeigen sich namentlich in der nördlichen Umgebung von Krakau ziemlich weit verbreitet.

Auf der Hohenegger-Fallaux'schen Karte ist die Kreideformation des Krakauer Gebietes in drei Stufen gesondert und zwar:

α. Cenomanien. Sandsteine und Quarzconglomerate durch ein mehr weniger kalkiges Cement verbunden. Etwa 10 Fuss mächtig.

β. Turonien. Sandige Mergelschichten von grauer Farbe, mitunter Glauconit führend, kaum über 15 Fuss mächtig.

γ. Senonien. Kieselige Kreide. Hell gefärbte kieselige Mergelbänke, sehr hart mit muscheligem Bruch, bisweilen mit Hornsteinausscheidungen. Bis zu 50 Fuss mächtig.

Jede der genannten Abtheilungen lieferte Petrefacten; aber während jene der untersten Abtheilungen in der That auf Cenomanschichten mit ziemlicher Sicherheit schliessen lassen, erscheint die Scheidung der höheren Schichten in eine Turon- und Senon-Stufe mehr problematisch. Grosse Analogie scheint dagegen zwischen den Fossilien dieser oberen Abtheilungen und jenen der ostgalizischen Kreide (Lemberg-Nagorzany) zu bestehen, mit welchen sie daher auch auf unserer Karte vereinigt sind, während die tiefste Schichte die gleiche Bezeichnung erhielt wie der Cenoman-Quader in Böhmen.

II. Die Karpathen.

Bei Besprechung des Blattes II unserer Karte haben wir die westlichste Centralmasse dieses Gebirges, jene der sogenannten kleinen Karpathen kennen gelernt, gegen Osten und Nordosten ist dieselbe durch

die breite Niederung des Waagthales von jener Hauptmasse der nordwestlichen Karpathen getrennt, die sich in vielen Beziehungen als ein Analogon der Mittelzone der Alpen betrachten lässt. Diese letztere Masse bildet ein ausgedehntes, sowohl in orographischer wie geologischer Beziehung ausserordentlich verwickelt gebautes Berg-, oder theilweise Hochgebirgsland, welches im Osten an der Hernad-Niederung und dem dieselbe im Osten begleitenden Eperies Tokajer Trachytzuge seine Grenze findet. Gegen Süden zu wird dieses Bergland theilweise unmittelbar von mächtigen Trachytmassen begrenzt, theilweise stösst es an die jüngeren Tertiär- und Diluvialgebilde des ungarischen Tieflandes, aus welchem aber auch wieder die mächtigen Trachytmassen des Graner Gebietes und der Mátra (Beide auf Blatt VII unserer Karte), dann zahlreiche kleinere Basalt-Eruptionen emportauchen. Gegen Norden endlich schliesst sich dem Gebiete der karpathischen Centralmassen, ohne Zwischenlagerung einer eigentlichen fortlaufenden Kalkzone, der mächtige Zug der Karpathensandsteine an, der, wie schon bei Besprechung des Blattes II der Karte gezeigt wurde, eine unmittelbare Fortsetzung des nördlichen Sandsteinzuges der Alpen bildet. Weder haben die Ursachen, welche die so auffallenden Verschiedenheiten im Baue der Mittelzone und Kalkzone der Alpen gegen den der Südhälfte der West-Karpathen bedingten, auf die Bildung der Sandsteinzone eingewirkt, noch aber wurde auch die Letztere durch jene Ereignisse wesentlich beeinflusst, welche den plötzlichen Abbruch der älteren krystallinischen und Sedimentgesteine entlang der Hernadlinie zur Folge hatten. Ungestört von dieser Linie streicht die Sandsteinzone nördlich an Eperies vorüber weiter fort nach Osten, und wird hier im Süden unmittelbar von den Gesteinen des Vihorlat-Gutin-Trachytzuges begrenzt, dessen Nordwestende noch auf das Gebiet unseres Blattes III zu liegen kömmt, während seine Hauptmasse schon auf das Gebiet der Blätter IV und VIII fällt.

Dem Gesagten zu Folge haben wir in den Westkarpathen drei wesentlich von einander unterschiedene Gebirgsgruppen zu unterscheiden und zwar: 1. Das Gebiet der karpathischen Centralmassen mit den sie umgebenden Sedimentgesteinen, 2. das Gebiet der Karpathensandsteine im Norden des ersteren, 3. die Gebiete der Trachyte. Wir werden dieselben abgesondert der Reihe nach betrachten, müssen aber gleich im Vorhinein bemerken, dass diese Gebiete durchaus nicht überall scharf gegen einander abgegrenzt sind. Einerseits finden sich vereinzelte Trachyteruptionen sowohl innerhalb des Gebietes der Centralmassen wie jenes der Sandsteine, anderseits tritt einer der krystallinischen Stöcke, und zwar jener von Hodritsch nordwestlich bei Schemnitz inmitten der grossen Schemnitz-Kremnitzer Trachytmasse, und ein zweiter wenn auch sehr wenig ausgedehnter, auch östlich vom Eperies-Tokajer Trachytzuge nördlich von Ujhely zu Tage, endlich greifen aber auch Gebilde der Sandsteinzone vielfach in das südlich anstossende Gebiet ein.

A. Das Gebiet der karpathischen Centralmassen.

Das Gebiet innerhalb dessen die grösseren krystallinischen Stöcke der West-Karpathen zu Tage treten, bildet eine Ellipse, deren grösserer ostwestlicher Durchmesser zwischen dem Waagthal und dem Hernad-

thale etwa 34 Meilen beträgt, während der kleinere, zwischen Losoncz im Süden und dem Nordfuss der hohen Tatra im Norden, etwa 14 Meilen misst. Getrennt von diesem geschlossenen Gebiete zeigt aber einen analogen Bau weiter noch der krystallinische Stock der kleinen Karpathen, der auf das Blatt II unserer Karte fällt, und bereits besprochen wurde. Zweifelhafter dagegen erscheinen die Beziehungen von drei weiteren, auf einer von NO. nach SW. verlaufenden Linie auftretenden älteren Gebirgsmassen, und zwar der älteren Sedimentgesteine des Laborczthales bei Homonna, — der schon erwähnten, mit älteren Sedimentgesteinen in Verbindung stehenden kleinen krystallinischen Masse nördlich bei Ujhely am Ostrande des Eperies-Tokajer Trachytzuges, — endlich der Masse des Bückgebirges westlich bei Miskolcz, in welcher wieder nur ältere Sedimentgesteine mit Ausschluss eines krystallinischen Kernes zu Tage treten. Die weitere Fortsetzung der Linie, auf welcher diese Gebirgsgruppen zu Tage treten, nach SW. (auf Blatt VII) trifft auf die älteren nördlich bei Waitzen emportauchenden Sedimentgesteine und fällt weiter mit der Streichungsrichtung des grossen Walles älterer Gesteine zusammen, der in dem Ofen-Pilis und Plattensee-Gebirge die ungarische Ebene in diagonaler Richtung durchschneidet. Diese ganze Reihe von älteren Gesteinen, auf die wir noch wiederholt zurückzukommen Veranlassung haben werden, stellt eine Art von Verbindung zwischen den Karpathen und der südlichen Nebenzone der Alpen her. Wir werden später sehen, dass auch in ihrer geologischen Beschaffenheit manche Beziehungen zu der Letzteren sich zu erkennen geben.

Kehren wir aber nun zu dem Hauptgebiete der krystallinischen und älteren Sedimentgesteine der Westkarpathen zurück. Abgesehen von einer ganz kleinen der hohen Tatra angehörigen Partie liegt dieselbe durchwegs südlich von der Hauptwasserscheide der Karpathen, welche mitten über das Gebiet der, zu weit geringeren Höhen ansteigenden nördlichen Sandsteinzone verläuft. Offenbar ist diese Erscheinung von dem Baue des ganzen Gebirges bedingt. Die einzelnen krystallinischen Stöcke der Karpathen sind nicht wie jene der Alpen durch hoch krystallinisch gewordene Sedimentgesteine zu einer geschlossenen Masse verbunden, welche einen mächtigen zusammenhängenden Gebirgszug darstellt. Sie erscheinen vielmehr als isolirte über das ganze Gebiet regellos vertheilte Inseln, welche durch, nach den verschiedensten Richtungen verlaufende Thalsenkungen von einander getrennt werden. Die älteren Sedimentgebirge schmiegen sich überall den einzelnen krystallinischen Stöcken an, und man kann hier vom geologischen Standpunkte füglich eben so wenig von einem Hauptstreichen, wie etwa von Längs- oder Querthälern in Bezug auf die Gesammtmasse des Gebirges sprechen.

Eine etwas eingehendere Betrachtung der einzelnen krystallinischen Stöcke, der wir jene der älteren Sedimentgesteine folgen lassen wollen, wird das Gesagte noch weiter erläutern.

a) Die krystallinischen Stöcke.

1. Das Inovec-Gebirge. Am Ostufer der Waag, zwischen Freistadtl im Süden und Trentschin im Norden entwickelt. Bei einer Länge von Norden nach Süden von etwa 6 Meilen beträgt die grösste Breite

des Gebirges $2^1/_2$ Meilen. Die krystallinischen Felsarten sind in einer geschlossenen Masse an der Ostseite des Gebirges entwickelt, während die älteren Sedimentgesteine in, wenn auch vielfach gestörten, doch im Allgemeinen nordsüdlich streichenden Zonen sich im Westen anlehnen, und nur sehr vereinzelte Fetzen derselben sich auch an der sonst unmittelbar von Löss begrenzten Ostseite zeigen.

Granit, bestehend aus einem feinkörnigem Gemenge von hellgelblichem Feldspath, Quarz, schwarzem und weissem Glimmer, herrscht in der kleineren südöstlichen Hälfte des krystallinischen Gebietes des Inovec-Gebirges. Ueber ihm folgt nach Westen und Norden zu Gneiss, der einige Einlagerungen von Hornblendeschiefern zeigt, während andere krystallinische Schiefergesteine fehlen.

2. Das Tribec- oder Neutraer Gebirge nordöstlich von Neutra. Die krystallinischen Gesteine bilden hier eine von SW. nach NO. gestreckte Masse, welche durch zwei quer über das Gebirge setzende Züge von Sedimentgesteinen in drei ungleiche Gruppen geschieden wird. Die südwestlichste und kleinste — die des Zobor — besteht aus Granit, dem im Norden eine Gneisszone folgt; die zweite und grösste, die des Tribecstockes selbst, ist ebenfalls grösstentheils aus Granit gebildet, doch lehnen sich demselben in Nordwesten sowohl wie im Südosten Gneisspartien an. Die nordöstliche Masse endlich, die des Rozdjil, südöstlich bei Hradiste besteht der Hauptsache nach aus Gneiss, mit dem aber auch einige Partien von ziemlich hoch krystallinischem Thonschiefer in Verbindung stehen. Aeltere Sedimentgesteine umgeben, und zwar hier nicht einseitig, sondern wirklich ringförmig, den ganzen krystallinischen Stock.

3. Der krystallinische Stock von Hodritsch. Rings umgeben von trachytischen Massen, bildet derselbe eine Ellipse, deren Längsaxe wieder von SW. nach NO. gerichtet ist. Die krystallinischen Gesteine desselben bestehen aus feinkörnigem Syenit und Granit, mit untergeordneten Partien von Gneiss, welche drei Gesteine so innig mit einander verbunden sind, dass eine weitere Scheidung derselben auf den Karten bisher nicht durchgeführt werden konnte. Aeltere Sedimentgesteine sind diesen krystallinischen Gesteinen im Nordwesten angelagert, greifen aber auch über den Hauptkamm des Krystallinischen herüber und theilen dasselbe oberflächlich in mehrere Partien.

4. Der krystallinische Stock der Mala-Magura und des Suchigebirges. In seiner Gesammtheit zeigt dieser nordwestlich von Priwitz (Priwitca) gelegene Stock eine vorwaltende Längserstreckung von SW. nach NO., mit welcher Richtung jedoch die der Hauptrücken nicht übereinstimmt; denn nicht nur schneidet das von NNW. nach SSO. herabkommende Thal der Bela in einer auf die erwähnte Richtung nahe senkrechten Linie das ganze Massiv in eine westliche (Suchi-Gebirge) und östliche (Mala- Magura-Gebirge) Hälfte, sondern es streichen auch die Hauptkämme dieser beiden Gebirge nahe parallel dem Belankathal nordsüdlich und nimmt nur jener der Mala-Magura weiter gegen Norden zu eine nordöstliche Richtung an.

An der Zusammensetzung des ganzen krystallinischen Stockes nehmen beinahe nur Gneiss und Granit Antheil, und zwar das erstere Gestein weitaus vorwaltend gegen das letztere.

Granit bildet einen centralen rings von Gneiss umgebenen Kern im südlichen Theile der Mala-Magura, tritt aber auch in der nordöstlichen Fortsetzung dieses Gebirges in bedeutenden Massen zu Tage. Er ist hier nach den Untersuchungen von Stache dicht, klein- bis feinkörnig, und enthält vorwaltend weissen Feldspath und schwarzen Glimmer. Abweichend davon ist der Granit jener Partie, die entlang dem Belankathale an der Scheidelinie der beiden Gebirgsgruppen und am Ostrande des Suchi-Gebirges auftritt. Neben feinkörnigem, findet sich hier auch grobkörniger, oft pegmatitartiger Granit mit zweierlei Feldspathen, einem matten weissen Oligoklas mit der gewöhnlichen Zwillingsstreifung und einem glasglänzenden auffallend bläulich gefärbten Orthoklas, dann häufig mit schwarzem und weissem Glimmer.

Der Gneiss, der beinahe für sich allein das Suchi-Gebirge zusammensetzt, zeigt meist schwarzen Glimmer, oft aber auch zwei Feldspathe. Der Gneiss des Mala-Magura Gebirges lässt häufig Uebergänge in Gneiss-Phyllit erkennen.

In regelmässigen von SW. nach NO. streichenden Zonen legen sich dem krystallinischen Stocke im NW., also wieder einseitig, ältere Sedimentgesteine an. Im Süden und SO. grenzt derselbe theils an Eocen-Schichten, theils an Löss; was von älteren Sedimentgesteinen hier vorkömmt, grenzt, ohne fortlaufende Zonen zu bilden, discordant an das krystallinische Gebirge.

5. Das Zjar-Gebirge. Nur das breite, mit Löss erfüllte Thal der Neutra scheidet den krystallinischen Stock des Zjargebirges von jenem der Mala-Magura. Er bildet eine wenig ausgedehnte Masse, deren Hauptkamm ebenfalls von NNW. nach SSO. streicht, und die fast ganz und gar aus grob- bis grosskörnigem Granit, zusammengesetzt aus gelbweissem oder röthlichem Orthoklas, weisslich bis grauem Quarz und schwarzem bis tombackbraunem Glimmer, besteht. Nur im Süden legt sich eine schmale Zone von Gneiss an.

Die angelagerten Sedimentgesteine zeigen auch hier wieder nur einseitig im Nordwesten regelmässige, normal übereinander folgende Zonen; im Osten und Westen fehlen sie gänzlich, und im Süden grenzen mit Ausschluss der ältesten in diesem Theile der Karpathen entwickelten Sedimentgesteine, höhere Formationsglieder discordant an das Krystallinische.

6. Das Minčov und Klein-Kriwan- (Magura) Gebirge. Die Gesammtmasse der in den genannten Gebirgsgruppen zu Tage tretenden Gesteine bildet einen gegen SO. offenen Bogen, indem im südwestlichen Theil im Minčov-Gebirge der Hauptkamm von SSW. nach NNO. streicht, weiter nach NO. zu aber und insbesondere im Klein-Kriwan-Gebirge eine mehr und mehr rein östliche Richtung annimmt. Der Durchbruch der Waag in dem engen Streczno-Passe zwischen Varin (Varna) und Sucsani, einer Querspalte, theilt die ganze Masse in zwei orographisch scharf geschiedene Hälften, die zwei genannten Gebirgsgruppen, die aber in geologischer Beziehung offenbar ein zusammenhängendes Ganze bilden.

Die verbreitetste unter den krystallinischen Felsarten ist auch hier wieder der Granit. Im Minčov-Gebirge bildet derselbe eine wahre Centralmasse, welche den Hauptkamm zusammensetzt, und im Osten, Westen und Süden von krystallinischen Schiefern umgeben ist. Oestlich vom

Streczno-Passe treten aber die Letzteren ganz zurück, der Granit wird allein herrschend, bildet aber weiter gegen Osten zu nicht mehr den Hauptkamm, der aus älteren Sedimentgesteinen besteht, sondern ist am südlichen Abfall desselben entwickelt. Die herrschende Granitvarietät besteht nach Andrian aus einem mittelkörnigen Gemenge von grünlich weissem zuweilen porphyrartig ausgebildetem Orthoklas, sehr viel grauem Quarz und dunklem grünen Glimmer, ein Gestein, welches dem Granit der kleinen Karpathen sehr ähnlich ist. Im Klein-Kriwan tritt dieser Granit rein auf, weiter im Westen in der Weterne-Holi gegen den Minčov zu nimmt er aber mehr und mehr Einlagerungen eines von Andrian als rother Gneiss bezeichneten Schiefergesteines auf, welches den eigentlichen Granit allmälig beinahe ganz verdrängt. Doch konnte dieses Gestein auf den Karten vom Granit nicht getrennt werden.

In einer ziemlich breiten, an der Westseite aber gegen Norden zu, mehr und mehr sich verschmälernden Zone wird dann der Minčovstock zunächst von echtem grauen Gneiss umsäumt. Ueber dem Gneiss verzeichnen unsere Karten erst (im Kunjerader - Thal südlich von Stranszke) eine wenig ausgedehnte Partie von krystallinischem Kalk, dann weiter eine, aber nur auf die Westseite beschränkte Zone von Thonschiefer. Aus dem Kunjerader Thal erwähnt Kornhuber auch das Vorkommen von Amphibolschiefer, Talkschiefer und Serpentin.

An der Südwest-, West- und Nordseite folgen dann über den krystallinischen Gesteinen in mehr weniger regelmässigen Zonen Sedimentgesteine, während die Süd-Ostseite grösstentheils unmittelbar von Tertiär- und Diluvialgebilden begrenzt wird. Die dem nordöstlichen Ende des Granitstockes im Süden zwischen Thurani und Parnica sich anschliessenden Kreidegesteine sind wohl nicht als dem Systeme des Klein-Kriwan angehörig, sondern als die obersten Glieder der dem südlicheren krystallinischen Stocke des Lubochnathales aufliegenden älteren Sedimentgebilde zu betrachten.

7. Das krystallinische Massiv des Lubochnathales. Südwestlich von Rosenberg gelegen ist diese Masse, eine der kleinsten, der Hauptsache nach an das von Süden nach Norden herabkommende Lubochnathal gebunden, dessen Sohle und tiefsten Gehänge sie auf eine längere Strecke bildet, während nur in dem mittleren Theile des Thales der Granit auch im Osten und Westen zu ansehnlicheren Höhen emporsteigt.

Das Gestein dieser Partie ist durchaus Granit, der nach Stur jenem des Djumbir gleicht und somit ein feinkörniges gleichförmiges Gemenge von weissem Orthoklas, grauem Quarz und schwarzem Glimmer darstellt. — Krystallinische Schiefergesteine scheinen der Lubochna-Masse gänzlich zu fehlen, dagegen ist sie so ziemlich ringsum von älteren Sedimentgesteinen umgeben.

8. Die hohe Tatra. In dem Gebirgsstocke der Tatra, dem höchsten der Karpathen überhaupt, erlangen die krystallinischen Centralmassen dieses Gebirges ihre am meisten ausgebildete typische Entwicklung. Der ganze Stock mit einer westöstlichen Längenerstreckung von etwa 6 bis 7, und einer mittleren Breite von etwa zwei Meilen, ist beinahe ringsum von tief liegenden Landschaften umgeben, aus denen er schroff emporsteigt. Im Norden grenzt er unmittelbar an die Sandstein-

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

zone, aber auch im Osten und Süden ja theilweise selbst im Westen sind eocene Sandsteine, die aus der Poprad-Niederung eine über Geib, St. Miklós, bis Rosenberg hereinreichende mit verhältnissmässig niederen Hügeln erfüllte Bucht bilden, am Fusse des Hochgebirges entwickelt, und nur der schmale, von älteren Sedimentgesteinen gebildete Wall, der vom Westfuss der Tatra in westsüdwestlicher Richtung fortstreicht, über das Chocs-Gebirge bis an den Durchbruch der Waag bei Rosenberg, stellt eine Art Verbindung mit den weiter im Westen gelegenen karpathischen Gebirgsmassen, namentlich jenen des Klein-Kriwan her.

Die krystallinischen Gesteine setzen die südliche Hälfte des ganzen Tatrastockes zusammen; in ihr Gebiet fällt aber auch der Hauptkamm, der hier zugleich die Wasserscheide der Karpathen selbst bildet. Die nördliche Hälfte des Stockes besteht aus älteren Sedimentgesteinen, welche, ungeachtet vielfacher Störungen, doch eine Anordnung in westöstlich streichenden Zonen mit voller Sicherheit erkennen lassen.

Nach Süden zu sind an den Steilabfall der krystallinischen Gesteine allerorts ungeheuere Schuttmassen angelehnt; unter ihnen kommen dann auf tieferen Einrissen meist unmittelbar die eocenen Sandsteine zum Vorschein. Doch sind aber an einzelnen Punkten auch hier ältere Sedimentgesteine entwickelt, unter welchen Herr Dr. Stache die meisten der am Nordrand zu unterscheidenden Formationsglieder erkannte. Man könnte dieser Beobachtung zu Folge zum Schlusse gelangen, dass die älteren Sedimentgesteine hier nicht einseitig, sondern, ursprünglich wenigstens, ringsum regelmässig dem krystallinischen Kerne angelagert und im Süden nur theilweise weggewaschen, theilweise durch die Diluvialablagerungen verhüllt seien. Gegen eine solche Auffassung spricht aber immer noch die Erscheinung, dass im Westen sowohl, wie im Süden, wo man derartige isolirte Partien von Sedimentgesteinen in unmittelbarem Contact mit den krystallinischen Felsmassen beobachtet, es nicht die ältesten in der Tatra entwickelten Formationsglieder, die Quarzite, sondern Kalksteine der Trias-, der rhätischen, der Lias-, ja selbst der Kreideformation sind.

Was nun die krystallinischen Gesteine selbst betrifft, so ist unter denselben namentlich in der östlichen Hälfte des Gebietes Granit weitaus am meisten verbreitet, und neben diesem bildet nur noch Gneiss, der in der Westhälfte in einer breiten Zone an der Südseite des Granites erscheint, aber auch an der Nordseite des Granites in der südlichen Umgebung von Zakopane in einigen kleinen Partien entwickelt ist, selbstständige auf unserer Karte ausscheidbare Massen.

Unter den Graniten unterscheidet Stache den quarzreichen Tatra-Granit und Pegmatit; dem ersteren ist hin und wieder Granaten führender Gneiss und Glimmerschiefer eingelagert.

Der Gneiss am Westflügel zeigt südlich fallende Schichten, er ist vom Granit gehoben und vielfältig durchbrochen. Bisweilen geht er in Augengneiss über und steht mit Hornblendeschiefern in Verbindung.

9. Die krystallinischen Gebirge des Sohler, Gömörer und Zipser Comitates.

Weitaus die grösste zusammenhängende Masse von altkrystallinischen Gesteinen im Gebiete der Westkarpathen ist jene, welche dem

Tatrastocke im Süden gegenüberliegt. Sie reicht im Westen bis an die trachytischen Gebilde des grossen Schemnitzer Stockes und die in der Umgegend von Neusohl entwickelten Sedimentgesteine, aus deren Gebiet noch mehrere kleinere krystallinische Inseln als Vorposten der Hauptmasse auftauchen; im Osten erstreckt sie sich bis an die Verwerfungsspalte des Hernadthales. Im Norden wie im Süden wird sie von ausgedehnten Ablagerungen älterer Sedimentgesteine begleitet, welche gegen N. bis an die im vorigen Abschnitt bereits erwähnte Eocenbucht am Südfuss der hohen Tatra reichen und weiter gegen Osten unmittelbar an die Hauptsandsteinzone, — gegen Süden dagegen an die jüngeren Tertiärgebilde der Eipel-Sajó-Niederung grenzen. Ueberdiess bilden aber auch die älteren Sedimentgesteine tiefe Einbuchtungen in das Gebiet des krystallinischen oder sind demselben in isolirten Schollen aufgelagert. Namentlich zwei dieser Einbuchtungen sind es, die durch ihre grössere Ausdehnung ins Auge fallen. Die eine, die von Westen her aus der Gegend von Neusohl entlang] dem Granthal ostwärts zu verfolgen ist, bis in die nördliche Umgebung von Bries, dann eine zweite, die von Norden aus der Umgegend von Kapsdorf in südwestlicher Richtung hereingreift bis über die Gegend von Theissholz (Tisovec) hinaus.

Eine wenn auch theilweise unterbrochene Reihe von aufgelagerten Sedimentgesteinen auf der Linie zwischen Dobschau im Norden und der Umgebung von Jolsva im Süden scheidet ferner das ganze Gebiet in zwei grosse Massen, die westliche im Sohler, Neograder und Gömörer Comitat und die östliche hauptsäch dem Zipser Comitat angehörig. Die nordöstlichste Partie endlich, der Gebirgsstock des Branisko, wird ebenfalls durch eine Zone von Sedimentgesteinen von Krompach nach Hamor zu von der Hauptmasse abgesondert.

Zeichnet sich die in Rede stehende krystallinische Masse durch ihre ansehnlichere Grösse, dann durch den Umstand, dass ihr im Norden wie im Süden sedimentäre Nebenzonen angelagert sind, von den übrigen krystallinischen Centralstöcken der West-Karpathen aus, und verleihen ihr diese Verhältnisse eine grössere Analogie mit der krystallinischen Mittelzone der Alpen, so erinnert auch ihre geologische Zusammensetzung mehr an jene der letzteren als an jene der übrigen karpathischen Centralstöcke. Granit ist hier nur verhältnissmässig untergeordnet entwickelt. Krystallinische Schiefer, und zwar nicht bloss Gneiss, sondern insbesondere auch Glimmerschiefer und Thonglimmerschiefer oder krystallinische Thonschiefer bilden die herrschenden Gesteine.

Was nun zunächst den **Granit** betrifft, so bildet derselbe vor Allem den westöstlich streichenden Hauptkamm und die nördlichen Gehänge der Nižnie (kleinen) Tatra in der nordwestlichen Ecke des ganzen krystallinischen Gebietes, wo ihn im Norden nur streckenweise ein schmaler Gneissstreifen von den überlagernden Sedimentgesteinen scheidet. Gegen Westen zu löst sich die Granitmasse unter der Decke auflagernder Sedimentgesteine in einzelne getrennte Partien auf, als deren letzte im Westen die schon früher besprochene Granitmasse des Lubochna-Thales betrachtet werden kann. Das herrschende Gestein in dem ganzen Zuge bildet ein fein- und gleichkörniger Granit, bestehend aus weissem Orthoklas, grauem Quarz und schwarzem Glimmer, neben welchen nur selten auch Oligoklas auftritt.

Weitere grössere Granitstöcke sind auf unseren Karten ausgeschieden: an der Fabova-Hola südlich von Zawadka und im Kohutgebirge südwestlich von Dobschau, beide mantelförmig von Gneiss umgeben. Ein mehr gang- oder lagerförmiges Auftreten dagegen scheint jenes im Sulova-Gebirge zwischen Dobschau und Wagendrüssel zu sein.

Das östlichste Vorkommen einer bedeutenderen Granitmasse endlich verzeichnet unsere Karte in dem von dem Hauptgebiete der krystallinischen Gesteine nach Norden abzweigenden Sporn des Branisko, welchen die Strasse von Leutschau nach Eperies übersetzt. Im Norden grenzt derselbe unmittelbar an ältere Sedimentgesteine, im Süden schliessen sich aber krystallinische Schiefer an.

Schon eine schärfere Scheidung der Granite von den krystallinischen Schiefern, namentlich dem Gneisse, ist, wie aus den Berichten und oft divergenten Auffassungen unserer Geologen hervorgeht, in dem krystallinischen Gebiete, das uns beschäftigt, mit grossen Schwierigkeiten verbunden, und oft von subjectiver Auffassung abhängig. Noch schwieriger aber ist es namentlich in dem östlichen Theile die krystallinischen Schiefergesteine weiter zu gliedern und nach oben hin ihre Grenze gegen die eigentlichen Sedimentgesteine festzustellen. Die ältesten, durch Petrefacten sicher als solche charakterisirten Ablagerungen der Letzteren entsprechen der Steinkohlenformation. Was unter diesen liegt, lieferte bisher keine organischen Reste, und die, ohne paläontologische Beweise, als devonisch gedeuteten Gebilde sind durch die allmälichsten Uebergänge mit den mehr und mehr hochkrystallinischen Schiefern verbunden; sehr wohl können daher die auf unserer Karte als Thonschiefer und Thonglimmerschiefer ausgeschiedenen Gesteine ganz oder theilweise den älteren paläozoischen Formationen angehören.

Die normale Aufeinanderfolge der altkrystallinischen Gesteine, Gneiss, Glimmerschiefer und Thonschiefer, gibt sich aber auch hier an vielen Stellen mehr weniger deutlich zu erkennen.

Gneiss ist nach der Darstellung auf unseren Karten viel mehr im westlichen als in dem östlichen Theile des ganzen Gebietes entwickelt. Er bildet hier eine überaus breite von Südwest nach Nordost streichende Zone, welche im Westen an die trachytischen Gebilde des Schemnitzer Stockes grenzt, in NO. aber bis an die Grenze der krystallinischen Schiefer überhaupt reicht. Diese Gneissmasse, welche in ihrer nordöstlichen Hälfte durch die schon erwähnte Bucht von Sedimentgesteinen in zwei Arme gespalten erscheint, umschliesst in dem nördlicheren dieser Arme den Granitstock der Fabova Hola, in dem südlichen aber jenen des Kohutgebirges.

In dem westlichen Theile des ganzen Zuges, dem sogenannten Vepor-Gebirge, besteht nach Stur der centrale Theil der Gneisszone in der Umgegend von Sihla aus einem feinkörnigen granitähnlichen Gestein, welches reich an Feldspath und Quarz und arm an Glimmer ist. Ueber diesem folgt gegen Nord in einer breiten Zone eine glimmerreiche schiefrige Gneissvarietät, und zu oberst, die Grenze gegen den weiter folgenden Glimmerschiefer bildend, liegt dünnflasriger Gneiss, der sich durch grosse porphyrartig eingewachsene Orthoklaszwillinge auszeichnet. Aus der südlich von Sihla gelegenen Gneisspartie führt Paul ebenfalls zwei, nach seiner Mittheilung aber geologisch weiter nicht trennbare

Gneissvarietäten an, welche den ersten zwei von Stur beschriebenen Varietäten so ziemlich zu entsprechen scheinen. Die dritte porphyrartig ausgebildete Varietät dagegen herrscht, wie aus den Mittheilungen Foetterle's sicher hervorgeht, am Südrand der ganzen Gneisszone in den Umgebungen von Theissholz.

Nebst dieser Hauptzone findet sich aber Gneiss auch noch nördlich und südlich an die Granitmasse der Niznje Tatra angelehnt, so wie in einzelnen Zügen mit dem Glimmerschiefer, der weiter im Süden auftritt, wechselnd.

In dem östlichen Theile unseres Gebietes, in der Zips, sind auf unseren Karten nur einzelne verhältnissmässig kleinere Gneisspartien ausgeschieden; während wieder eine etwas mächtigere Zone von Gneiss an der Südseite des Branisko-Granitstockes zum Vorscheine kömmt.

Glimmerschiefer erscheint im Westen unseres Gebietes einmal als breite Zone am Südrand der grossen Gneissmasse des Vepor entwickelt, dann eben so am Nordrand dieser Gneissmasse, in dem Gebiete zwischen ihr und der Niznje Tatra. Mehrfach machen sich hier Einlagerungen von anderweitigen Gesteinen bemerkbar, von welchen insbesondere eine Partie von Kalkschiefern und krystallinischen Kalken in der Umgegend von Divjn in der südlichen und ein Zug von Hornblendegesteinen nördlich von Bries in der nördlichen Glimmerschieferpartie auf der Karte ausgeschieden sind.

In der östlichen Hälfte unseres Gebietes, in dem krystallinischen Massiv der Zips, ist zwar Glimmerschiefer ebenfalls vielfältig entwickelt, doch gelang es auch bei den Detailaufnahmen Herrn Stur nicht, eine genauere Scheidung der dort auftretenden, so mächtig entwickelten krystallinischen Schiefer durchzuführen.

Thonschiefer. Eine gegen NO. zu an Mächtigkeit stetig zunehmende Zone von krystallinischen Thonschiefern lehnt sich als höchstes Glied der altkrystallinischen Schiefergebilde an den Südostrand des Vepor-Gebirges und lagert hier über dem Glimmerschiefer. Aus der Gegend von Hrabova, nordöstlich bei Losoncz streicht sie fort über Rima-Bánya, Jolsva, Csetnek u. s. w. und steht in unmittelbarem Zusammenhange mit der von Stur unter dem Collectiv-Namen Thonglimmerschiefer bezeichneten Schiefermasse der Zips. Nebst eigentlichen Thonschiefern sind in dieser Masse auch talkige Schiefer, Glimmerschiefer, Gneisse, Hornblendeschiefer, anscheinend regellos wechselnd, und durch die mannigfaltigsten Uebergänge mit einander verbunden, entwickelt.

Sehr untergeordnet sind auch krystallinische Kalksteine vertreten, von denen insbesondere in der nördlichen Umgebung von Schmöllnitz einige kleine Partien bekannt geworden sind. Von grösserer Wichtigkeit ist ein Zug kalkiger Gesteine, welcher dem Thonschiefer auf der Strecke zwischen Rima-Bánya, Ratko bis Jolsva eingelagert ist, denn er ist durch eine reiche Brauneisensteinführung ausgezeichnet.

Auch die Schiefer in der weiter östlich gelegenen, als Thonglimmerschiefer bezeichneten Hauptpartie, sind bekanntlich reich an Erzlagerstätten, — Eisensteinen, Kupferkiesen, Fahlerzen u. s. w. In Schmöllnitz gehören die Kupfererze, welche den Gegenstand des ausgedehnten dortigen Bergbaues bilden, einer ostwestlich streichenden und südlich

fallenden Zone von dunklen Thonschiefern an, die sich ziemlich scharf von den übrigen Schiefern scheidet. Im Allgemeinen ist es aber bisher noch nicht gelungen, bestimmtere Gesetze bezüglich des Auftretens der Erzlagerstätten in den verschiedenen Gesteinsarten des Schiefergebirges zu ermitteln.

10. Der krystallinische Stock des Zempliner Gebirges. Am Ostgehänge des Eperies-Tokajer Gebirgszuges, also östlich von der Hernadbruchlinie, taucht, wie die von Herrn Wolf durchgeführte Aufnahme gelehrt hat, noch ein kleiner Stock von krystallinischen Gesteinen auf, die, von älteren Sedimentgesteinen begleitet, als eine Fortsetzung der analogen Gesteine der Westkarpathen betrachtet werden können. Gneiss sowohl wie Glimmerschiefer zeigen sich hier, wenn auch in nur sehr geringer Verbreitung entwickelt.

b) Die Sedimentgesteine im Gebiete der krystallinischen Stöcke.

Schon im Verlaufe der bisherigen Darstellung hat sich gezeigt, dass die in der südlichen Hälfte der Westkarpathen entwickelten älteren Sedimentgesteine zunächst in einem gewissen Abhängigkeitsverhältnisse zu den krystallinischen Centralstöcken stehen. Meist einseitig und zwar an der Nordwest- oder Nordseite derselben kommen stets die ältesten Schichten zum Vorschein, denen dann weiter gegen Nordwest oder N. in mehr weniger regelmässigen Zonen stets jüngere und jüngere Formationsglieder folgen. Nur ausnahmsweise bilden die Sedimentgesteine einen auch auf der Südseite der krystallinischen Centralstöcke fortlaufenden Ring; diese Südseite stösst vielmehr häufig unmittelbar an jungtertiäre oder diluviale Ablagerungen, oder aber kömmt mit den höheren Formationsgliedern derjenigen Gruppe von Sedimentgebilden in Contact, welche der nächst südlicher gelegenen Centralmasse angehören. Sämmtliche Centralmassen kann man demnach als isolirt und zwar meist als einseitig emporgehobene Schollen betrachten, die im Süden oder Südosten durch eine Bruchlinie begrenzt sind, während sie nach Norden mit grösserer oder geringerer Regelmässigkeit ihren ursprünglichen Bau noch erkennen lassen.

Seitlich dagegen setzen die Sedimentgebilde oft noch weit über das Gebiet der Centralmassen, denen sie angehören, hinaus fort, so dass die der einen Masse mit jenen der anderen in Contact treten.

So sind, um diese Verhältnisse beispielsweise im Einzelnen zu betrachten, die zum krystallinischen Stock der kleinen Karpathen gehörigen Sedimentgesteine nach NO. zu verfolgen bis über Waag-Neustadtl hinaus, wo sie nur durch das hier nicht breite Waagthal von den analogen Gebilden des Inovec-Gebirges getrennt werden. Die letzteren brechen in der Gegend südlich von Trentschin ab. Nordöstlich von Trentschin aber erhebt sich wieder eine Gruppe älterer Sedimentgesteine selbstständig, das heisst ohne sichtbare Unterlage von krystallinischen Gesteinen, als deren höchstes Glied eine im Südosten angeschlossene breite Zone von Kreidekalken erscheint. Diese Kreidekalke bilden aber gleichzeitig das höchste Glied der Decke von Sedimentgesteinen, welche sich den krystallinischen Stöcken des Suchi-, Mala-Magura-, und Zjar-Ge-

birges im Norden auflagern. In analoger Weise zeigt sich ein Zusammenhang der letztgenannten Sedimentzone mit jener des Minčov- und Klein-Kriwangebirges u. s. w.

Die ganzen Verhältnisse des Auftretens der Sedimentgesteine bedingen ganz ausserordentliche Complicationen, die das Studium und die richtige Deutung der einzelnen Glieder zu einem ungewöhnlich schwierigen machen. Noch wesentlich erhöht werden aber diese Schwierigkeiten einerseits durch die Seltenheit organischer Reste und anderseits durch das häufige Auftreten petrographisch sehr ähnlicher Gesteine in ganz verschiedenen geologischen Niveaus, so beispielsweise der Quarzite und rothen Sandsteine, der sogenannten Fleckenmergel, der hellen Dolomite u. s. w.

Die folgende Aufzählung der einzelnen bisher unterschiedenen Formationsglieder wird erkennen lassen, dass von der devonischen oder doch von der Steinkohlenformation bis hinauf zum Tertiären, ohne bedeutende Lücken die ganze Reihe der Formationen in den Sedimentgesteinen der West-Karpathen vertreten ist. Bezüglich der einzelnen Gebirgsstöcke geben sich aber in dieser Beziehung bedeutende Verschiedenheiten zu erkennen, die wenn auch vielleicht theilweise, doch gewiss nicht allerorts bloss durch noch mangelhafte Beobachtung erklärt werden können.

1. Devonformation. Schon früher wurde bemerkt, dass die Grenze zwischen den krystallinischen Schiefern und den über denselben folgenden Sedimentgesteinen in dem östlichen Theile unseres Gebietes und zwar in dem Schiefergebiete der Zips, nur schwierig mit einiger Bestimmtheit gezogen werden könne. Aus den Beobachtungen und Mittheilungen unserer Geologen scheint aber so viel hervorzugehen, dass an der unteren Grenze der an einzelnen Stellen durch Petrefacten sicher charakterisirten Steinkohlenformation, die im östlichen Theile des Gömörer Comitates und in der Zips entwickelt ist, allerorts eine durch ihre petrographischen Eigenthümlichkeiten überall wieder zu erkennende Gesteinszone folgt, die wenn auch in verschiedenen Gegenden verschieden gedeutet, doch auf den Aufnahmskarten in der That meist besonders ausgeschieden wurde.

An der Südostgrenze des krystallinischen Schiefergebirges, in der Umgebung von Rima-Bánya gegen Jolsva zu schied Foetterle einen über den Thonschiefern gelagerten Zug, von „grünen Schiefern", an deren Basis ein mächtiges Quarzlager mit einem Brauneisensteinflötz entwickelt ist, aus. Ueber diesen Schiefern folgt die Steinkohlenformation. In der Richtung des Streichens dieses Zuges liegt etwas weiter nördlich das Vorkommen von Diabas, westlich bei Csetnek.

Ganz analoge grüne Schiefer nun, in der gleichen geologischen Stellung zwischen Thonschiefer im Liegenden und den Steinkohlen-Schichten im Hangenden herrschen, wie aus den Beobachtungen von Andrian hervorgeht, in den Umgebungen von Dobschau; sie werden von den bekannten Gabbro-Gesteinen oder Diabasen der dortigen Gegend durchbrochen, gehen vielfach in kalkige oder chloritische Schiefer, die Andrian mit den Sericitschiefern vergleicht, über, und stehen allerorts mit mächtigen Quarzitlagern in Verbindung. Nach Westen ist der Zug dieser Schiefer und Quarzite, aber hier unmittelbar auf Gneiss gelagert

und von Kohlenkalken bedeckt, zu verfolgen bis an den Ostrand der Granitmasse der Niznje-Tatra. — Eine schmale Zone von Quarz- oder Kieselschiefer, der an den Schieferungsflächen Talkglimmer enthält und nicht selten in Talkschiefer und Kalkgneiss übergeht, umsäumt aber auch in grosser Regelmässigkeit den Nord-, West- und Südrand der Bucht von Sedimentgesteinen, welche von Telgart bis nach Theissholz hereinreicht. Sie liegt auf Gneiss, wird zunächst von Kohlenkalk überdeckt und steht in unmittelbarem Zusammenhange mit der eben erwähnten am Nordrande des Gneissgebirges entwickelten Zone. Ihre ganze Configuration lässt erkennen, dass sie nicht als oberstes Glied der krystallinischen Schiefer, sondern als tiefstes der Sedimentgesteine zu betrachten ist.

In der Gegend südlich von Dobschau verzeichnet unsere Karte unter den so mächtig entwickelten Gliedern der Kohlenformation überall unmittelbar Thonschiefer. Hier liegen eben noch keine genügenden Anhaltspunkte vor, um die wohl sehr wahrscheinlich auch vorhandene Gesteinszone, die uns beschäftigt, besonders auszuscheiden.

Weiter östlich endlich bildet eine unmittelbare Fortsetzung der grünen Schiefer und Quarzite von Dobschau jene Gesteinszone, die Stur unter dem Namen der grünen Schiefer von den übrigen krystallinischen Schiefern trennte und als breiten Streifen an der Nordseite des Zipser Schiefergebirges bis zu dessen Ostende verfolgte. In dem westlicheren Theile werden diese grünen Schiefer überall von den Gesteinen der Steinkohlenformation überlagert, nur im östlichsten Theile, auf der Strecke von Göllnitz gegen Kaschau zu, bildet theilweise Dyasquarzit die unmittelbare Decke. Hier insbesondere nehmen die Schiefer ein hochkrystallisches Ansehen an und sind zu wirklichen Hornblende-Schiefern ausgebildet.

Zwar wurden bisher noch an keiner Stelle in den erwähnten Schieferzonen organische Reste aufgefunden. Ihre Lage über den Thonschiefern aber, sowie der theilweise pelitische, an manche Grauwacken erinnernde Charakter, namentlich der Quarzit-Gesteine, dann die ganze Art des Auftretens scheinen sie als einer theilweise metamorphosirten Sedimentformation angehörig zu charakterisiren. Ihre Lage unter den Gesteinen der Steinkohlenformation schliesst jüngere Formationen aus, und manche Analogien mit den Devongesteinen am Ostrande der Sudeten veranlassten mich auch die hier betrachteten Schiefer, Quarzite u. s. w. als devonisch zu bezeichnen.

Weiter im Westen findet man nirgends mehr sicher als solche erkennbare Gesteine der Kohlenformation, welche es möglich machen würden, die tieferen devonischen Quarzite u. s. w. von den analogen höheren Gesteinen der Dyas- oder Triasformation zu trennen. Wenige Ausnahmen (namentlich im Minčov- und Inovec-Gebirge), auf die wir später zurückkommen, abgerechnet, bietet aber auch die petrographische Beschaffenheit der in den anderen krystallinischen Stöcken unmittelbar auf die Grundgesteine folgenden Quarzite wenig Anhaltspunkte zu einer Parallelisirung mit unseren devonischen Gesteinen.

Sicher dagegen erscheint das Auftreten derselben aus den Beobachtungen Wolf's in dem kleinen krystallinischen Stock des Zempliner Gebirges gefolgert werden zu können. Ueber dem Gneiss und Glimmerschiefer beobachtete derselbe dort grünlich-graue Thonschiefer mit Quar-

zit-Einlagerungen und über diesen erst Sandsteine mit Pflanzen der Steinkohlenformation.

Die im vorigen geschilderten Gesteine zeichnen sich an vielen Orten, namentlich in der Umgegend von Dobschau, durch eine reiche Erzführung aus. Die Erze, Spatheisenstein, Fahlerz, Kupferkies, Quecksilber, Kobalterze, bilden daselbst nach Andrian parallele Lagerzüge, welche um locale Mittelpunkte in grösserer Mächtigkeit gruppirt sind.

2. Steinkohlenformation. Mit grösserer Sicherheit als die Devonformation ist die Steinkohlenformation in dem westlichen Karpathen-Gebiete nachgewiesen. Der ersten Entdeckung von Fossilien in der Umgegend von Dobschau, welche mit solchen der alpinen Steinkohlenformation übereinstimmen, reihten sich bei unseren Aufnahmen manche weitere bestätigende Beobachtungen an, und so gelang es denn auf den Aufnahmskarten im östlichen Theile der Westkarpathen ziemlich ausgedehnte Gesteinszonen als hierher gehörig auszuscheiden.

Unter den Sedimentgesteinen, welche die westlicher gelegenen krystallinischen Stöcke mit Einschluss der hohen Tatra begleiten, verzeichnet unsere Karte keine hierher gehörigen Gebilde. Ob sie wirklich gänzlich fehlen, möchte ich aber als eine noch offene Frage betrachten, denn wiederholt wird des Vorkommens von quarzreichen Thonschiefern und körnigen Grauwacken an der Basis jener Quarzite und rothen Sandsteine gedacht, welche zunächst über den krystallinischen Gesteinen folgen, und die wir in den folgenden Abschnitten über die Dyas- und Triasformation näher zu betrachten haben werden.

Erst an der Nord- u. Südseite des grossen krystallinischen Massives des Gömörer und Zipser Comitates sehen wir regelmässige Zonen als der Steinkohlenformation angehörig bezeichnet. Die zahlreichen, wenn auch theilweise von einander getrennten Ablagerungen südlich von Dobschau stellen eine Verbindung zwischen der nördlichen und südlichen Zone her und überbrücken demnach gewissermassen das ganze krystallinische Gebirge. Als sehr bemerkenswerth muss es aber ferner betrachtet werden, dass die hierher gehörigen Schichten in grosser Verbreitung in der Gebirgsgruppe von Szendrö und im Bückgebirge zu Tage treten, also in jenen Massen, welche, wie früher erwähnt, durch das Plattensee-Gebirge u. s. w. eine Art Verbindung mit den Südalpen herstellen; als der nordöstlichste Punkt ihres Vorkommens erscheint der kleine krystallinische Stock des Zempliner Gebirges und als der westlichste die östliche Umgebung von Lapajto südlich von Fülek, wo sie am Rande der dortigen Trachytstöcke zu Tage treten sollen.

Die Gesteine nun, welche die Steinkohlenformation in den eben besprochenen Gegenden zusammensetzen, sind theils schwarze Thonschiefer, theils weisse, mehr weniger krystallinische, oft dünn geschichtete und häufig in Dolomit und Rauchwacke übergehende Kalksteine, theils endlich grobe Quarzconglomerate. Diese Gesteine lassen, soweit aus den uns vorliegenden Beobachtungen zu entnehmen ist, eine bestimmte Altersfolge nicht erkennen. Oft ist nur eines von ihnen entwickelt; wo aber mehrere vorhanden sind, zeigen sie sich durch Wechsellagerungen verbunden.

So sind in der nördlichen Zone, welche zunächst über den Devonschichten im Gömörer Comitate folgt, sowie entlang dem ganzen Rande

der Telgart-Theissholzer Bucht auf der Karte nur die Kohlenkalke verzeichnet, doch sind denselben in der letzteren Region nach den Mittheilungen von Foetterle häufig schwarze Schiefer eingelagert.

In der Umgebung von Dobschau und von da weiter südwärts gegen Jolsva zu, sind sowohl die Schiefer wie die Kalksteine entwickelt, in den ersteren wurden am Jerusalem- und Steinberge bei Dobschau zahlreiche Fossilien entdeckt, welche unzweifelhaft mit jenen der sogenannten Gailthaler Schiefer der Südalpen übereinstimmen.

In der von Stur untersuchten Zone am Nordrande der devonischen Gesteine in der Zips sind dagegen grobe Conglomerate bald roth, bald grau, bald auch grün gefärbt vorwaltend; sie wechsellagern mit schwarzen Schiefern, während Kalksteine hier gänzlich zu fehlen scheinen.

An der Südseite des krystallinischen Massives unterschied Foetterle in der Gegend zwischen dem Rimathale und der Umgebung von Jolsva Kalke sowohl als Schiefer, von welchen die letzteren hier meist die tiefere Stelle einzunehmen scheinen, während weiter nach Osten zu, namentlich in der südlichen Umgebung von Schmöllnitz wieder die groben Quarzconglomerate, die mit Sandsteinen und Schiefern wechseln, vorherrschen.

In dem Zempliner Gebirge besteht die Kohlenformation vorwaltend aus Sandsteinen, die bald grob-, bald feinkörnig sind, und bei Toronya Schiefer einschliessen, in denen wir Pflanzenreste auffanden, unter welchen Herr Stur Arten der Steinkohlenformation (*Cyatheites arborescens Schloth.* und *Cordaites borassifolia*) erkannte.

Die Gebirgsgruppe in der Gegend zwischen Edelény und Szendrö zeigt ausgedehnte Ablagerungen der Kohlenformation, in welcher sich nach den Untersuchungen von Foetterle drei Etagen unterscheiden lassen. Das tiefste Glied des nach SO. verflächenden Complexes bildet weisser krystallinischer Kalk dem unteren Gailthaler Kalk, der Südalpen wohl vergleichbar. Darüber folgt schwarzer Thonschiefer, und über diesem dunkler Kalkstein, in welchem wir hin und wieder Crinoidenreste entdeckten.

Von den Sedimentgesteinen des Bückgebirges fällt nur ein kleiner nördlicher Abschnitt in das Gebiet unseres Blattes III, die grössere südliche Hälfte kommt auf Blatt VII zur Darstellung. Die Kohlenformation besteht hier aus Thonschiefern, Sandsteinen und Conglomeraten, denen auch Einlagerungen von Kalksteinen nicht fehlen. Bei Dedes südlich von Putnok, wurden in den Schiefern bezeichnende Petrefacte, Crinoiden, dann Producten entdeckt. Durchbrüche von Diabasen, die insbesondere in dem südlichen Theile eine grössere Verbreitung erlangen und die mit Schalsteinen und Tuffen in Verbindung stehen, erinnern lebhaft an die Vorkommen in der Umgebung von Dobschau und könnten dahin führen auch hier das Vorkommen von älteren devonischen Schichten zu vermuthen.

Was endlich die Steinkohlengebilde, die den Trachyt von Somos Ujfalu südlich von Fülek umsäumen, betrifft, so scheint ihre Bestimmung als solche noch sehr zweifelhaft; es sind nach den Beobachtungen von Paul schwarze Schiefer, die mit weisslichen, dunkelgefärbten Mergelkalken in Verbindung stehen und unmittelbar von Neogen-Schichten überlagert werden.

Auch die Steinkohlenformation der besprochenen Gebiete ist durch reiche Erzführung charakterisirt. Die weissen krystallinischen Kohlenkalke umschliessen mächtige Lagerstätten von Brauneisenstein, sowie von Ankerit und Spatheisenstein.

3. Dyasformation. Liefern uns die, wenn auch sehr vereinzelten und seltenen Vorkommen von Petrefacten einen sicheren Anhaltspunkt zur Feststellung des Auftretens der Steinkohlenformation in den Westkarpathen, so müssen wir uns bezüglich der nächst höheren Gesteinsbildungen wieder auf das Feld der Vermuthungen und Conjecturen begeben.

Sowie in den kleinen Karpathen bilden in allen westlicher gelegenen krystallinischen Stöcken, sowie auch noch in der hohen Tatra, feste, oft röthlich gefärbte Quarzite oder Quarz-Sandsteine die unmittelbare Decke des Granites oder der krystallinischen Schiefer. In einem höheren Niveau folgen mürbere rothe Sandsteine, welche häufig von Melaphyren durchbrochen werden, und über diesen liegen, wenn die Entwicklung eine vollständige ist, glimmerreiche, schon petrographisch deutlich erkennbare, nicht selten aber auch durch bezeichnende Petrefacten noch sicherer charakterisirte Werfener Schiefer als das erste sicher bestimmte Glied der unteren Trias.

Was nun das unterste Glied, die Quarzite betrifft, so sind dieselben wohl übereinstimmend auf unseren Karten der Dyasformation zugezählt; die obere Grenze dieser Formation aber wurde in den verschiedenen Aufnahmsgebieten in einem verschiedenen Niveau gezogen, denn während Stur (im oberen Gran- und Waagthal, dann in der Zips) auch die rothen Sandsteine mit den Melaphyrdurchbrüchen noch der Dyasformation zuzählt und die Trias erst mit den petrefactenführenden Werfener Schiefern beginnen lässt, wurde es in anderen Gebieten (namentlich in dem mächtigen Zuge der Kralowa hola südlich von der schwarzen Waag von Stache) als unthunlich erkannt die letzteren von den rothen Sandsteinen zu trennen.

Der durch diese verschiedene Auffassung für unsere Karte entstehenden Ungleichförmigkeit abzuhelfen, ist ohne Revision der Aufnahmen selbst nicht wohl möglich, sie erklärt es, dass in verschiedenen Theilen des ganzen Gebietes unsere Karte den zwei genannten Formationen eine sehr ungleiche Verbreitung zuweist.

Im Inovec-Gebirge sind die rothen Sandsteine, die, wie früher (Erl. zu Blatt II) gezeigt wurde, in den kleinen Karpathen einen mächtigen Zug bilden, überhaupt nicht entwickelt. Die in der südlichen Hälfte bis zum Hradeker Thale auftretende schmale Dyas-Zone besteht aus Quarzit-Sandstein, der in festen Quarzit übergeht und unzweifelhaft ein Analogon der inneren Quarzitzone der kleinen Karpathen bildet. Anders gestalten sich die Verhältnisse im nördlichen Theile. Zwei durch Gneiss getrennte Züge von schwarzgrauen, röthlichen, zum Theil auch grünlichen Thonschiefern mit zwischengelagerten Sandsteinen und Conglomeraten treten nach den Bebachtungen von Stache hier auf. Sehr denkbar ist es, dass sie mit den weiter im Osten als devonisch bezeichneten Gebilden in Parallele zu stellen sind; übrigens sind namentlich in der nördlichen Fortsetzung dieser Zonen am Nordende des Gebirges auch echte Quar-

zite mit rothen Schiefern entwickelt, die sich von den auf der Karte als Dyas bezeichneten Gesteinen weiter nicht unterscheiden.

Auch in dem Tribec- oder Neutraer Gebirge haben wir es vorwaltend nur mit festen theilweise glimmerigen Quarziten zu thun, welche unmittelbar auf krystallinischen Gesteinen aufruhen. Im kleinen Zoborstocke sind dieselben nur der Nordseite der krystallinischen Gesteine angelagert, über ihnen folgen hier stellenweise rothe Schiefer; die grösseren Stöcke des Tribec und des Rozdjil umgeben sie aber wirklich ringförmig, ja sind an der Südseite des ersteren theilweise sogar in zwei getrennten Parallelzügen entwickelt.

An der Nordgrenze des Rozdjilstockes bestehen die zunächst über dem Gneiss folgenden Sedimentgesteine aus einem groben Conglomerate von Urgebirgsfragmenten, und aus einem ganz analogen Gestein besteht die kleine südöstlich von Oslani, dem Trachytstock des Ruchlov angelehnte Partie. Sie steht mit schwarzen Schiefern in Verbindung und erinnerte mich bei dem Besuche dieser Gegend lebhaft an manche Vorkommen der alpinen und karpathischen Steinkohlenformation.

In dem Hodritscher Centralstocke finden sich zunächst über den krystallinischen Gesteinen rothe und grüne Schiefer in Verbindung mit Quarziten ein, die eine ziemlich bedeutende Ausdehnung erlangen, Als das tiefste Glied dieser Schichtengruppe zunächst über dem Syenit erscheint an manchen Stellen der sogenannte Aplit, ein granitähnliches aus Orthoklas und Quarz bestehendes, aber nach Lipold in den höheren Lagen deutlich geschichtetes, und nach unten allmählig in den Syenit übergehendes Gestein. Da diese Schichtengruppe zunächst von Werfener Schiefern überlagert wird, so darf man sie wohl ebenfalls unseren Dyasquarziten zuzählen, und diesen würden demnach die Erzlagerstätten des Rabensteiner und Allerheiligenstollner Ganges angehören, die nach Lipold an die Quarzite und Aplite gebunden und als Lager-Gänge zu betrachten sind.

Die drei, zwar von einander getrennten, aber in mancher Beziehung doch gewiss zusammengehörigen Stöcke des Suchi-, Mala-Magura und Zjar-Gebirges sind jeder für sich an der Nordwestseite von einer schmalen, aber sehr regelmässigen Quarzitzone begleitet. Diese Zonen bestehen beinahe ausschliesslich nur aus dichten, festen, hell gefärbten oder röthlichen quarzitischen Sandsteinen, in deren Begleitung grauwakenartige Gesteine so wie Schiefer beinahe ganz zu fehlen scheinen. Ganz analog wie in den kleinen Karpathen, im Inovec, dann insbesondere im Tribecstocke folgt unmittelbar über diesen Quarziten Trias-Dolomit und Kalk.

Ueber den krystallinischen Gesteinen der Minčov- und Klein-Kriwan-Masse findet sich zwar in derselben Regelmässigkeit wie in den zuvor betrachteten Gebieten, die Zone quarzitischer Gesteine, doch scheint hier meist eine grössere petrographische Mannigfaltigkeit zu herrschen. Die festen Quarzite scheinen hier mehr zurückzutreten, dafür aber rothe Sandsteine, dann rothe und auch dunkelgraue Schiefer, endlich Conglomerate eine grössere Verbreitung zu erlangen. In einem hierher gehörigen Thonschiefer im Thale von Kunjerad (östlich von Rajetz), entdeckte Stur schon bei den Uebersichtsaufnahmen Pflanzenreste, die Unger als *Anorthrocanna delinquescens Goepp.*, eine wahrscheinlich

permische Pflanze bestimmte. Etwas weiter nördlich im Zilinkathale beobachtete Andrian als liegendstes Glied der Quarzite eine grobe Breccie oder Conglomeratmasse mit grünlichem talkigem Bindemittel, die man sich sehr versucht fühlt mit den im obigen als devonisch gedeuteten Gebilden der Gömör in Parallele zu stellen. — Am Klein-Kriwan konnte Stur in der ganzen Zone drei Stufen unterscheiden, und zwar von unten nach oben.

a. Grober conglomeratartiger rother Sandstein (vielleicht in Parallele zu stellen mit den früher erwähnten Conglomeraten an der Nordseite des Kozdjil im Neutraer Gebirge.

b. Festen Quarzit, weitaus die grösste Mächtigkeit erlangend.

c. Schiefrigen rothen Sandstein.

Noch weiter nach Osten besteht aber die ganze Zone wieder nur aus rothen mehr weniger in Quarzit übergehenden Sandstein.

Weit grössere Verbreitung noch erlangen die älteren Quarzite und Schiefer, die wir der Dyasformation zuzählen in der östlichen Hälfte unseres Gebietes in den Umgebungen der grossen krystallinischen Massen des Sohler, Gömörer und Zipser-Comitates.

An der Westseite löst sich diese krystallinische Masse, wie schon früher erwähnt wurde, in eine Reihe von kleineren krystallinischen Inseln auf, als deren ausgedehnteste die Granitmasse des Lubochna-Thales betrachtet werden kann. Angelagert an diese Inseln nun, so wie an den Nordrand des Granitstockes der Niznje Tatra folgen, und zwar hier immer auch ohne Zwischenlage von älteren Sedimentgesteinen, die Gebilde der Quarzitzone. Nach den eingehenden Untersuchungen von Stur lassen sich drei Etagen in derselben unterscheiden. Zu unterst liegen talkige Schiefer, die zwar häufig noch ein sehr krystallinisches Aussehen besitzen, doch aber schon deutliche Quarzgerölle einschliessen. Darüber folgen körnige Grauwaken und Quarzite, denen mitunter Sandsteine und Schiefer eingelagert sind, und das oberste, stellenweise direct von Werfener Schiefer überlagerte Gebilde, besteht aus rothen Sandsteinen, denen die Melaphyrdurchbrüche angehören. Die tiefste der genannten Etagen könnte wieder mit den weiter im Osten als devonisch ausgeschiedenen Gebilden verbunden werden, die mittlere ist wohl sicher mit den festen Quarziten der westlicher gelegenen krystallinischen Stöcke identisch; über das Verhältniss der obersten zu den Werfener Schiefern wurde bereits früher gesprochen. Alle drei Stufen sind auf unserer Karte als der Dyas angehörig vereinigt.

Dem Nordrand des krystallinischen Gebirges weiter nach Osten folgend, finden wir nördlich von den krystallinischen Schiefern des Gömörer Comitates, über den bereits erwähnten devonischen und Steinkohlen-Gesteinen, in ganz ausserordentlicher Mächtigkeit Quarzite und rothe Sandsteine entwickelt, denen sich nach oben petrefactenführende Werfener Schiefer anschliessen. Hier namentlich ist es bisher nicht möglich gewesen, die Grenze zwischen Dyas und unterer Trias mit einiger Sicherheit festzustellen. Zu der ersteren Formation wurde auf unserer Karte nur eine nicht sehr breite Zone von festen Quarziten aus der Gegend von Bocza östlich bis in jene von Topliczka gezogen, während die Hauptmasse, namentlich auch die mit den grossen Melaphyrströmen in Verbindung stehenden Partien, als untere Trias bezeichnet sind.

Am Nordrande der östlich von der Linie Dobschau-Jolsva gelegenen krystallinischen Masse des Zipser Comitates ist, wie aus den neuesten Aufnahmen Stur's hervorgeht, der Zug unserer Dyasgesteine in der Gegend südlich vom Hernadflusse zwischen Neudorf und Wallendorf auf eine längere Strecke unterbrochen; die Triaskalke des Galmus-Gebirges liegen hier unmittelbar auf den Gesteinen der Steinkohlenformation. Westlich und östlich von dieser Unterbrechung aber verzeichnet Herr Stur Zonen von Dyasgesteinen, unter welchen hier vorzüglich rothe Schiefer und Sandsteine, dann Conglomerate, erstere mitunter als rothe Dachschiefer entwickelt auftreten. Im Branisko-Gebirge dagegen würde nach der Darstellung Höfer's unsere Formation wenigstens theilweise wieder durch wirkliche Quarzite vertreten sein.

Am Südrand der krystallinischen Gesteine, so wie auch am Westrand, so weit derselbe mit den trachytischen Gebilden des Schemnitzer Stockes in Berührung tritt, ebenso endlich auch unter den Sedimentgesteinen der Telgart-Theissholzer Bucht fehlen unsere Dyasgesteine gänzlich.

In dem Zempliner Gebirgsstock beobachtete Wolf über den Sandsteinen der Steinkohlenformation zunächst verrucanoartige Conglomerate, und über diesen Quarzite mit glimmerreichen, rothen und grünen Sandsteinen. Beide wurden als Dyasschichten eingezeichnet.

Am Nordgehänge der hohen Tatra endlich treten unter sehr verwickelten, vielfach gestörten Lagerungsverhältnissen mehrere Parallelzüge von Quarziten u. s. w. auf; hauptsächlich nur der innerste derselben kann mit grösserer Sicherheit als ein bestimmtes Aequivalent der Dyaszone der westlicheren Karpathenstöcke betrachtet werden. Er besteht aus festen, rothen oder lichten Quarziten, die erst weiter im Hangenden mit bunten Mergeln u. s. w. in Verbindung stehen.

4. Untere Trias. Nur sehr untergeordnete Spuren von hierher gehörigen Gesteinen wurden in den Sedimentgesteinen einzelner der westlichen krystallinischen Stöcke aufgefunden, den meisten derselben, namentlich auch dem Stocke der hohen Tatra, scheinen sie gänzlich zu fehlen. Erst der grossen krystallinischen Masse des Sohler, Gömörer und Zipser Comitates schliessen sich, und zwar im Norden sowohl wie im Westen und Süden, untere Triasgesteine in mächtigerer Entwicklung und stellenweise reicher Gliederung an. Sie tragen beinahe allenthalben vollständig den Typus der analogen Gesteine der Alpenkette, und nach petrographischen und paläontologischen Merkmalen erkennt man hier leicht wieder die glimmerigen rothen oder grünlichen petrefactenreichen Werfener Schiefer, die meist dunklen Guttensteiner Kalke, Rauchwaken oder Dolomite, endlich die Virgloriakalke, welche die Fauna des Wellenkalkes bergen.

Das westlichste Vorkommen, welches hier zu erwähnen ist, bilden die dunklen, theilwese knolligen, kieseligen Kalke, auf denen die Schlossruine von Beckov südwestlich von Trentschin im Waagthale steht. Sie enthalten in ziemlicher Menge die bekannten Brachiopoden des Virgloriakalkes: *Spiriferina Mentzelii*, *Spir. fragilis*, *Retzia trigonella*. Ueber den Bereich des Schlossberges hinaus gelang es weiter nicht, die Verbreitung der gleichen Gesteine im Inovec-Gebirgsstocke nachzuweisen, eben so konnten in demselben, sowie in den kleinen Karpathen

und im Neutraer Gebirge andere Glieder der unteren Trias nicht aufgefunden werden.

Werfener Schiefer dagegen, durch das Vorkommen von *Naticella costata*, *Myacites Fassaensis* u. s. w. sicher charakterisirt, finden sich in mehreren von einander getrennten Partien im Hodritscher Gebirgsstocke westlich von Schemnitz. Es ist dieses Vorkommen das erste, welches überhaupt aus den Karpathen bekannt geworden ist. Die betreffenden Schichten liegen nach den von Andrian gegebenen Durchschnitten conform auf Thonschiefer und werden von Triaskalk überlagert. Von hohem Interesse ist aber die weitere von Lipold gegebene Nachweisung des Vorkommens petrefactenführender Werfener Schichten, welche in den Schemnitzer Gruben in ziemlich bedeutender Entfernung von den zu Tage ausgehenden Gesteinen des Hodritscher Stockes in der Tiefe unter den Grünsteintrachyten durch den Bergbau aufgeschlossen wurden. Aus allen bezüglichen von Lipold im Zusammenhange dargestellten Beobachtungen ergibt sich, dass der ganze Stock von altkrystallinischen und älteren Sedimentgesteinen in der Tiefe eine viel grössere Ausdehnung besitzt als über Tags, und dass Dyas- und ältere Trias-Schichten dem Syenite hier auch an der Ost- und Südseite des krystallinischen Kernes anlagern und diesen von den tertiären Grünsteintrachyten trennen.

Unter den Sedimentgesteinen des Mala-Magura-, Suchi- und Zjar-Gebirges sind auf unserer Karte keine älteren Triasgesteine ausgeschieden. In der That wurden von Stache auch nur an einer Stelle bei dem Melaphyrdurchbruch von Lelovce, südwestlich von Priwitz, in sehr geringer Verbreitung glimmerige Sandsteine mit Spuren von organischen Resten aufgefunden, welche er als vielleicht den Werfener Schichten angehörig bezeichnet. Da sie nicht von Triaskalken, sondern unmittelbar einem höheren Gliede, den bunten Triasmergeln, bedeckt werden, so schien es mir nicht gerechtfertigt sie von letzteren zu trennen.

In den Gebirgsstöcken des Minčov und Klein-Kriwan Gebirges, so wie in jenem der hohen Tatra scheinen ebenfalls untere Triasschichten gänzlich zu fehlen.

Erst in den Sedimentgebilden, welche die krystallinischen Massen des Sohler, Gömörer und Zipser Comitates umgeben, kommen, wie schon erwähnt, die unteren Triasgebilde zu einer reichen Entwicklung. Aus den westlichen Theilen, dieses Gebietes, — Granthalbucht, dem Revuca-Thale und dem Nordgehänge der Niznje-Tatra —, liegen uns die eingehenden Beobachtungen von Stur vor. Als das tiefste, über den der Dyas zugezählten rothen Sandsteinen entwickelte Glied der unteren Trias erscheinen typische Werfener Schiefer. Ueber ihnen, oder wo sie fehlen unmittelbar über der Dyas, folgen Kalksteine und Dolomite, in deren tieferen Theilen, die meist dunkel gefärbt sind, an zahlreichen Stellen bezeichnende Muschelkalkpetrefacten aufgefunden wurden. Nur dort wo die später zu besprechenden Lunzer Schichten entwickelt sind, ist ihre Abgränzung gegen die der oberen Trias angehörigen, vorwaltend lichter gefärbten Dolomite oder Kalke mit Sicherheit durchzuführen.

Die Petrefacten, welche Stur aus diesem Muschelkalk anführt, sind zumeist jene Arten, welche dem Brachiopoden führenden Virgloriakalken der Alpen entsprechen; sichere Repräsentanten des Cephalopoden

führenden Reiflinger Kalkes wurden nicht aufgefunden. An einer Localität, dem Tintovo Vrch, westlich von Ulmanka, nordwestlich von Neusohl im Granthale entdeckte aber Herr Stur ein Fragment eines Ceratiten, wahrscheinlich des echten *C. nodosus* nebst einigen anderen Formen, welche das Vorkommen des eigentlichen (oberen) Muschelkalkes an dieser Stelle nachzuweisen scheinen, eines Schichtengliedes also, welches im Gesammtbereich der Alpen und Karpathen bisher an keiner anderen Localität sicher gestellt werden konnte. Hier übrigens sowohl als auch an einer zweiten nicht weit entfernten Fundstelle zu St. Jakob nördlich von Neusohl finden sich auch Arten, welche auf tiefere Etagen hindeuten; doch sind die vorhandenen Aufschlüsse für eine schärfere Gliederung des ganzen Complexes nicht geeignet.

An der Westseite des krystallinischen Stockes sind die Werfener Schichten nur im Granthale nachgewiesen, während sie im Revuca-Thale in dem Gebiete zwischen der Granitmasse der Niznje Tatra und jener des Lubochnathales gänzlich zu fehlen scheinen. Aber auch die reicheren Fundstellen von Muschelkalkpetrefacten gehören dem erstgenannten Gebiete an, während in dem zweiten, in den dunklen Kalken, welche dort unmittelbar über den Dyasschichten folgen, nur ziemlich unsichere Spuren von Petrefacten aufgefunden wurden. Ein Theil dieser Kalke könnte immerhin auch den tiefsten Kalken der Trias, den Guttensteiner Kalken angehören, doch liegt keine Veranlassung vor, hier solche auszuscheiden.

An dem Nordrande des krystallinischen Stockes, also an den Gehängen gegen das Waagthal zu, fehlen sowohl nördlich von der Lubochna-Masse so wie nördlich von jener der Nisnje-Tatra bis an deren Ostrand hin die Werfener Schichten. Erst südlich von Hradek, am Südgehänge des Ohnistjeberges wurden dieselben und zwar petrefactenführend von Stur nachgewiesen. Von hier aus östlich im Kralova-Hola-Gebirge wurden sie von Stache an zahlreicheren Stellen in innigster Verbindung mit den Quarziten und rothen Sandsteinen aufgefunden. Weiter umsäumen sie den ganzen Nordwestrand der Telgart-Theissholzer Bucht, begleiten in einer schmalen Zone den Nordrand der devonischen Gesteine der Gegend von Dobschau, treten aber weiter im Osten bis zur Hernadlinie nach den Aufnahmen von Stur nur mehr in einzelnen isolirten Partien oder abgebrochenen Zügen im Hangenden der Dyasgebilde zu Tage.

Auch die Kalksteine der unteren Trias sind dem ganzen Nordrande unseres krystallinischen Massives entlang, wenn auch mit mehr weniger Unterbrechungen zu verfolgen. An der Nordseite des Lubochnaer Granites bilden sie fortlaufende Zonen, bestehend meist aus Dolomit, der nicht selten theils eckige, theils abgerundete Quarzfragmente einschliesst, aber bisher keine Petrefacten lieferte. Ostwärts vom Revuca-Thale, an der Nordseite der Niznje-Tatra, ist der Muschelkalk meist nur auf eine sehr schmale aber ziemlich regelmässig fortstreichende Zone beschränkt, die aber wieder an mehreren Stellen bezeichnende Petrefacten lieferte. In einem Kalksteine, der in einem nördlich von der Randzone gelegenen Aufbruche im Ludrova-Thale südöstlich von Rosenberg unter dem Lunzer Sandsteine zu Tage kömmt, fand Stur, nebst freilich nicht sehr sicheren Petrefacten der Reiflinger Schichten, einen deutlichen Belemniten; die reichste Ausbeute lieferte ihm aber der Kalkstein im Demanova-Thale

südlich von St. Miklós, in dessen verschiedenen Schichten er die bezeichnendsten Brachiopoden der Virgloriakalke aufsammelte.

Auch die Telgarter-Bucht zeigt, und zwar ringsum ausgebildet, eine bald mehr, bald weniger mächtige Zone von unteren Triaskalken und Dolomiten, in der aber nirgends bestimmbare Petrefacten aufgefunden wurden; das gleiche gilt von den unteren Triaskalken an der Nordseite des Kralova-Holagebirges, die nach den Aufnahmen von Stache in mehreren sich wiederholenden Parallelzügen auftreten, und von ihm in zwei Stufen unterschieden werden: eine untere, bestehend aus Rauchwacken, schwarzen Kalken und Dolomiten (Guttensteiner Kalk), und eine obere, hornsteinführende Kalke mit Crinoiden (Virgloria-Kalk).

In dem östlichsten Theile unseres Gebietes endlich, an der Nordseite des Zipser krystallinischen Gebirges, fehlt es nach Stur beinahe überall an Anhaltspunkten, um die oberen Triaskalke von den unteren zu trennen. Die letzteren wurden daher auf der Karte nicht ausgeschieden.

Im Süden der krystallinischen Masse fehlen die unteren Triasschichten von Westen her bis zum Rimathal, von hier weiter ostwärts aber sind sie in grosser Ausdehnung entwickelt, und zwar in einer Art, welche lebhaft an ihr Auftreten in machen Theilen der Alpenthäler erinnert. Sie erscheinen nicht nur in einer mehr minder regelmässigen Zone am Rande der älteren Gebirge, sondern auch in wiederholten Aufbrüchen weiter im Süden. Allerorts sind die tieferen Schichten als echte Werfener Schiefer ausgebildet, die an zahlreichen Fundstellen bezeichnende Petrefacten umschliessen, und höher folgen dann dunkle dünnplattige, bisweilen knollige Kalke, die nach oben zu dolomitisch werden, und wohl grösstentheils den Guttensteiner — theilweise aber wohl auch den Virgloria-Kalken entsprechen. Foetterle fand in diesen dunklen Kalken den *Cerat. Cassianus*.

Die in der Zempliner Gebirgsgruppe als Guttensteiner Kalk ausgeschiedenen Schichten bestehen aus meist dunkel gefärbten, weissgeaderten Kalken die über den im vorigen erwähnten Quarziten ruhen, und das oberste Glied der in dem ganzen Stocke entwickelten Schichtgebilde darstellen.

Melaphyre. Schon im Verlaufe der vorigen Darstellungen habe ich wiederholt auf die in Verbindung mit den rothen Sandsteinen auftretenden Melaphyre hinzuweisen Gelegenheit gehabt. Ihre Verbreitung ist wohl eine noch viel allgemeinere als unsere Karte des kleinen Maassstabes wegen zur Darstellung zu bringen vermag. Theils in räumlich sehr beschränkten Aufbrüchen, theils in grösseren Stöcken, theils endlich in mächtigen zu ganzen Gebirgszügen anschwellenden Massen entwickelt fehlen sie wohl keinem der Rothsandsteingebiete der Westkarpathen gänzlich.

Was das geologische Alter betrifft, so scheint die Hauptlagerstätte der den Schichten eingebetteten Ströme jener rothe Sandstein zu sein, der an der unteren Grenze der Trias und der oberen der Dyas entwickelt ist; doch ist es nach den uns vorliegenden Angaben kaum zu bezweifeln, dass einzelne Ströme auch noch über echten Werfener Schiefern liegen, ja dass andere Vorkommen selbst noch mit den oberen Keupermergeln, auf die wir später zurückkommen werden, in Verbindung stehen.

Ueber die petrographische Beschaffenheit der Melaphyre der Karpathen liegen uns neuere Untersuchungen in dem so überaus werthvollen Werke Tschermaks „über die Porphyrgesteine Oesterreichs aus der mittleren geologischen Epoche" vor, während eine weitere Arbeit von H. Höfer, welcher namentlich eine grössere Reihe von Analysen durchführte, vorbereitet wurde.

Aus diesen Untersuchungen geht hervor, dass die Melaphyre der Westkarpathen von jenen anderer Gebiete (Riesengebirge, Harz etc) im Allgemeinen nicht wesentlich verschieden sind; sie erscheinen sowohl dicht als feinkörnig, porphyrisch und mandelsteinartig. Als charakteristisch hebt Tschermak insbesondere das Auftreten grösserer Plagioklas-Krystalle in den porphyrischen Varietäten hervor, während er in manchen dichten Varietäten Pseudomorphosen nach Olivin beobachtete.

5. Obere Trias. Obgleich sich beinahe in allen Gebirgsgruppen der Westkarpathen, und zwar meist ziemlich mächtige und ausgedehnte Schichtencomplexe mit grosser Sicherheit als der oberen Trias angehörig betrachten lassen, so zeigt diese Formation doch hier weit weniger Mannigfaltigkeit in ihren einzelnen Gliedern wie in den Alpen, und ist überdiess ausserordentlich arm an organischen Resten.

Wo die Entwicklung am vollständigsten ist, lassen sich sehr wohl drei verschiedene Glieder unterscheiden und zwar von unten nach oben.

a) Lunzer-Sandsteine und Reingrabner Schiefer. Als solche bezeichnet Stur meist dunkel gefärbte, theils sandige, theils thonig-schiefrige Schichten, die er im Granthalgebiet, zwischen den dunklen Virgloriakalken im Liegenden und den hellen oberen Triaskalken und Dolomiten im Hangenden auffand. In den Sandsteinen entdeckte er im Laskomer-Thal, westlich bei Neusohl den *Equisetites arenaceus*, dann bei Nemecka und Dubova nordöstlich von St. Andrej die *Halobia Haueri*, St., dann *Leda elliptica*, Goldf. und *L. sulcellata* Wissm., Fossilien, welche die Uebereinstimmung dieser Schichten mit den unter gleichen Namen bekannten und in demselben geologischen Niveau liegenden Schichtgruppen der Nordalpen beweisen.

Weiter beobachtete dann Stur in gleicher geologischer Stellung analoge braune Sandsteine im Gebiete des Revuca-Thales und in den Vorbergen des Lubochner-Gebirges und der Niznje-Tatra gegen das Waagthal zu, und Stache verfolgte dieselben noch weiter nach Osten in das Gebirge der Krolova hola. Versteinerungen wurden in diesen Gebieten nirgends aufgefunden. Der ganze Schichtencomplex besteht hier mit Ausschluss von Reingrabner Schiefern vorzugsweise nur aus feinkörnigen Sandsteinen, denen mitunter Fleckenmergel eingelagert sind, und die im Lubochner Gebiete mitunter in grobe Quarzsandsteine übergehen.

In den übrigen Theilen der Westkarpathen wurden die Lunzer und Reingrabner Schichten bisher nicht entdeckt. Die obere Trias beginnt hier überall mit

b) den oberen Triaskalken und Dolomiten, die in ihrer petrographischen Beschaffenheit zwar hin und wieder wechseln, doch im Ganzen als ein Aequivalent der oberen Triaskalke der Alpen betrachtet werden müssen. Was die geographische Verbreitung betrifft, so sind

diese Gebilde in den Schichtgebirgen aller westkarpathischen Centralstöcke vertreten und zwar meist in ansehnlicher Mächtigkeit. Bestimmbare organische Reste haben sie aber bisher nur an sehr wenig Stellen geliefert.

Was zunächst in der nördlichen Hälfte des Inovec-Gebirges als oberer Triaskalk verzeichnet erscheint, muss wohl als noch sehr zweifelhaft betrachtet werden. Es sind meist dunkle, seltener lichte Kalksteine, die im Osten unmittelbar theils auf krystallinischen Schiefern, theils auf Dyas-Gesteinen aufliegen. Die vielfach wechselnden Schichtungsverhältnisse gestatten keine Folgerung bezüglich der Stellung, welche diese Gebilde zu dem an ihrem Westrande entwickelten Virgloriakalk des Schlossberges von Beckov einnehmen.

Mehr Anhaltspunkte zur Ausscheidung und Abgrenzung der uns beschäftigenden Stufe bietet das Tribec-Gebirge. Auch hier findet sich dieselbe nur in der nördlichen Partie des ganzen Gebietes. Vorwaltend sind helle Dolomite entwickelt, die theils auf Dyas-Quarzit, theils unmittelbar auf krystallinischen Gesteinen aufruhen. An einer Stelle am langen Stein südlich von Ugrocz beobachtete ich an ihrer Basis, zunächst über dem Quarzit eine schmale Zone von hell weissen, dünn geschichteten Kalkstein. Westlich von Hochwiesen besteht das Gestein aus sehr feinkörnigem krystallinischen, bisweilen hellem, vielfach aber auch ganz schwarzem Dolomit, der in Rauchwacke übergeht und an manchen Stellen ganz zu Staub zerfällt. Hier sieht man auch die zunächst über dem Dolomit folgenden bunten Mergel entwickelt, während bei Ugrocz südwestlich von Oslany den Dolomit unmittelbar Kössener Schichten bedecken.

Die nördlich von Oslany im Belankagebiete entwickelten Dolomitmassen stimmen mit den eben erwähnten vollkommen überein und sind wohl als ihre Fortsetzung zu betrachten.

Im Hodritscher Gebirge sind die oberen Triaskalke nur in wenig ausgedehnten Partien entwickelt; stellenweise beobachtet man hier ihre Auflagerung auf den Werfener Schiefern.

An der Nordseite des Suchi-, Mala-Magura- und Zjar-Gebirges erscheinen die oberen Triasdolomite, und zwar wieder in ganz ähnlicher Ausbildung wie im Tribec, in mächtigen Zügen über dem Dyasquarzit und von den bunten Mergeln überlagert, und eben so bilden sie eine ansehnliche Zone am Nordgehänge des Klein-Kriwangebirges, und einen Theil der Kalk- und Dolomitmassen, welche am Nordgehänge der hohen Tatra entwickelt sind.

In dem Chocs-Gebirge, welches eine Verbindung zwischen der hohen Tatra im Osten und dem Klein-Kriwan- und Lubochna-Gebirge im Westen herstellt, treten als tiefstes Glied ohne Unterlage von krystallinischen Gesteinen an der Südseite gegen Lucky zu in grosser Mächtigkeit unsere oberen Triasdolomite auf.

Die bedeutendste Verbreitung endlich erreichen die oberen Triaskalke und Dolomite rings um die krystallinischen Massen des Sohler, Gömörer und Zipser Comitates, und hier zum erstenmale wurden wenigstens an einigen Stellen bezeichnende organische Reste aufgefunden. So entdeckte Herr Stur im Granthalgebiete nächst Hrochot bei Dubrava südöstlich von Neusohl in einem dolomitischen Kalke Chemnitzien, an

solche der Esinokalke erinnernd, und in den Auripigmentgruben von Tajova, westlich von Neusohl, so wie an einigen anderen benachbarten Punkten sammelte er ziemlich zahlreiche Crinoiden- und Echinodermen-Reste, die mit solchen der Cassianer Schichten übereinstimmen, darunter *Cidaris dorsata*, *C. alata*, *Encr. granulosus* u. s. w.

In den ausgedehnten Zügen, welche nördlich vom Lubochna-Gebirge, dann nördlich von der Niznje-Tatra und den rothen Sandsteinen der Kralowa hola entwickelt sind, ist ebenfalls wenigstens ein Punkt mit bezeichnenden Petrefacten aufgefunden worden. Es ist eine Stelle südöstlich von Hradek, an welcher Stache nebst einigen Gastropoden die *Avicula exilis*, dann die vielbesprochene *Diplopora annulata* entdeckte.

Das Gebirge nördlich von Dobschau, so wie das Murányer-Gebirge zeigen die oberen Triasschichten vorwaltend in der Form von hellen splittrigen Kalksteinen, in welchen an mehreren Stellen Spuren von, wenn auch nicht näher bestimmbaren Gastropoden aufgefunden wurden. Im Murányer Gebirge namentlich bildet dieser Kalk ein Plateau mit Karstcharakter. Auch nördlich von der krystallinischen Masse der Zips endlich, in dem Galmus-Gebirge, dann nordwestlich von Kaschau erreichen die oberen Triaskalke eine weite Verbreitung; sie sind hier wie schon erwähnt, von den unteren Triaskalken nicht getrennt, lieferten auch nirgends organische Reste.

Südlich von dem krystallinischen Gebirge sind ostwärts vom Rimathale, so wie die unteren Triasschichten auch die oberen Triaskalke in grosser Verbreitung und Mächtigkeit entwickelt. Ohne Zwischenlagerung von Lunzer Schichten folgen sie hier überall unmittelbar über den Guttensteiner Schichten und bilden ausgedehnte karstähnliche Plateaus mit zahlreichen Dollinen und Höhlen, von tief eingeschnittenen Thälern durchfurcht, in denen dann überall die unterlagerden unteren Triasschichten zu Tage kommen. Das herrschende Gestein bildet hier überall ein weisser splittriger Kalk, in dessen höheren Abtheilungen hin und wieder ausgezeichnete Hornsteinkalke, so wie Crinoidenkalke erscheinen. Auch charakteristische Fossilien wurden an einigen Stellen aufgefunden, so insbesondere eine Monotis oder Halobia am Szárhegy nördlich von Szendrö, dann bei Bodva-Lenke, östlich bei Komiati.

Weniger Sicherheit als im letztgenannten Gebiete bieten wieder bezüglich ihrer Altersbestimmung die auf unserer Karte der oberen Trias zugewiesenen Kalkgebilde im Bükgebirge. Weder lieferten sie organische Reste, noch gestatten ihre Lagerungsverhältnisse bestimmte Schlüsse über ihr Alter. Ihre Bestimmung beruht daher nur auf allgemeinen Analogien.

c) Die bunten Keupermergel. Als oberstes, unmittelbar von den Kössener Schichten überlagertes Glied der oberen Trias erscheint an zahlreichen Stellen in den Westkarpathen ein Schichtencomplex, der in übereinstimmender Weise in den Alpen uns nirgendwo bekannt geworden ist. Derselbe besteht aus vorwaltend roth, oft aber auch bunt gefärbten Schiefern und Mergeln, wohl auch quarzitischen Sandsteinen, die häufig mit schmalen Dolomitbänken wechsellagern und hierdurch mit den sie unterteufenden oberen Triasdolomiten auf das Innigste verbunden erscheinen. Diese Schichten, in denen es bisher nicht gelang auch nur eine Spur von organischen Resten aufzufinden, bilden in der

südlichen Hälfte des Inovec-Gebirges ausgedehnte Partien. Noch mächtiger entwickelt finden wir sie im Neutraer Gebirgszuge, wo sie auch vielfach mit braunen Sandsteinen (vielleicht Lunzer Sandstein?) in Verbindung stehen, und bei Turcanka südlich von Nitra-Zambokreth von Melaphyr durchbrochen werden. Aehnliche Durchbrüche beobachtete Stache an mehreren Stellen in dem Gebiete zwischen dem Neutraer und dem Suchi-Gebirge, in welchem unsere bunten Keupermergel an mehreren Stellen zu Tage treten.

In der Gebirgsgruppe östlich bei Trentschin, welche keinen krystallinischen Kern besitzt, bilden unsere Mergel, in einigen kleinen Partien zu Tage tretend, das tiefste Glied der dort entwickelten Sedimentgesteine, während sie an der Nordseite des Suchi-, Mala-Magura und Zjar-Gebirges mehrfach wiederholte regelmässig fortstreichende lange Parallelzüge zusammensetzen. In ähnlicher Weise, wenn auch weniger verbreitet, finden sie sich dann in den Sedimentgesteinen der Minčov- und Klein-Kriwangruppe, so wie im Chocs-Gebirge und der hohen Tatra.

In den Sedimentgebirgen, die dem Sohl-Gömör-Zipser krystallinischen Stocke aufliegen endlich, finden sich die Keupermergel mit ganz gleichen Charakteren wie in den vorhergehenden Gebieten und überall dem oberen Triasdolomit regelmässig aufgelagert, an der Westseite sowohl im Gran- und Revuca-Gebiete wie im Norden ostwärts bis in die Umgegend von Geib und in den kleinen Inseln älterer Gesteine, welche südlich von der hohen Tatra aus dem Eocen- und Diluvialgebiet emportauchen. Noch weiter nach Osten, dann an der ganzen Südseite des krystallinischen Stockes wurden sie dagegen bisher nicht nachgewiesen, und eben so scheinen sie im Bükgebirge und im Zempliner Stocke gänzlich zu fehlen.

Mit grosser Sicherheit sind die bunten Keupermergel und unter ihnen Triasdolomite dagegen wieder in der kleinen Gruppe von Sedimentgebilden des Gebirges von Homonna nachgewiesen, wo die Letzteren nach den Untersuchungen von Paul das älteste zu Tage tretende Gebilde sind, und einen Aufbruch darstellen, von welchem die jüngeren Formationsglieder beiderseits regelmässig abfallen.

Ich kann die Bemerkung nicht unterdrücken, dass während in den Alpen die von den früheren Alpenforschern und von mir angenommene Gliederung der oberen Trias durch die neueren Arbeiten namentlich von E. v. Mojsisovics manche Umgestaltungen erfahren zu sollen scheint, die neuesten hier mitgetheilten Untersuchungen in den Karpathen mit derselben gut in Einklang stehen würden. Was hier als Lunzer Sandstein bezeichnet ist, würde meinen Cassianer Schichten, der obere Triaskalk und Dolomit den Hallstätter, die bunten Keupermergel endlich den Raibler Schichten entsprechen. Mit der gleichen Bezeichnung wie diese alpinen Schichtgruppen wurden demnach auch diese ihnen analogen Glieder der karpathischen Trias auf unserer Karte verzeichnet.

6. Rhätische Formation. An vielen Orten durch zahlreiche Fossilien sicher charakterisirt, tritt die rhätische Formation in den Karpathen aller Orts nur in der Form von Kössener Schichten auf. Mächtigere Kalkablagerungen, die mit einigem Grunde ihr beigezählt werden könnten, sind an keiner Stelle bekannt geworden.

Meist ist das Vorkommen der karpathischen Kössener Schichten an jenes der bunten Triasmergel, welche sie unmittelbar, aber nicht selten

in discordanter Schichtenstellung überlagern, gebunden. Sie bestehen aus meist dunkel gefärbten mergeligen Kalksteinen, mitunter auch Schiefern. Die Petrefacten, welche sie führen, darunter besonders hervorzuheben *Terebratula gregaria* und *Plicatula intusstriata*, bezeichnen sie als der von Suess so benannten karpathischen Facies angehörig.

In dieser Form sind uns die Kössener Schichten an vereinzelten Punkten bereits in den kleinen Karpathen (Erl. zu Blatt I und II) bekannt geworden, und in ganz analoger Weise, auf einzelne wenig ausgedehnte Punkte beschränkt, erscheinen sie wieder im Inovec-Gebirge sowie im Tribec - Stocke. In dem letzteren, und zwar bei Ugrocz südwestlich von Oslany, treten in Verbindung mit den Kössener Schichten auch wirkliche Lithodendron-Kalke auf. Grössere Verbreitung und zwar in regelmässig fortstreichenden Zonen, welche sich überall unmittelbar den Zügen der bunten Keupermergel anschliessen erlangen die Kössener Schichten an der Nordseite des Suchi-, Mala-Magura- und Zjar-Gebirges; auch hier stehen mit ihnen Lithodendronbänke in Verbindung; im Minčov und Klein-Kriwangebirge lässt sich eben so in der westlichen Hälfte des Nordgehänges eine wenn auch sehr schmale Zone von Kössener Schichten verfolgen, wogegen in der hohen Tatra die betreffenden Vorkommen mehr vereinzelt auftreten.

In den Schichtgebilden des Sohl-Gömör-Zipser krystallinischen Stockes endlich kennt man die Kössener Schichten und zwar meist an wenig ausgedehnten und vereinzelten aber oft sehr petrefactenreichen Fundstellen sowohl an der Westseite in der Granthalbucht wie im Norden, und zwar östlich fort bis zu der von Stache entdeckten Localität am Waagufer südlich bei Geib, und der Insel älterer Gesteine die nördlich von Važec zwischen der Hochtatra und Kralowa hola entblösst ist. Weiter nach Osten wie auch am Südrand der krystallinischen Masse scheinen sie dagegen gänzlich zu fehlen und sind eben so wenig im Bükgebirge oder der Zempliner Masse bekannt geworden. Wohl aber konnte ich echte petrefactenreiche Kössener Schichten schon vor längerer Zeit in der Gebirgs-Gruppe von Barko südwestlich von Homonna zu beiden Seiten des Durchbruches der Laborcza nachweisen.

Nach den Detailprofilen, welche Herr Paul neuerlich von dieser Localität gegeben hat, wechseln daselbst Bivalven- (*Ostrea Haidingeriana, Plicatula intusstriata* etc.) Bänke mit Brachiopoden- (*Terebr. gregaria*) Bänken mehrmals ab. Eine 3—4 Fuss mächtige Schichte, die unter der höchsten Bivalvenbank liegt, ist voll von Durchschnitten eines grossen *Megalodus*, während in einem etwas tieferen Horizonte eine Lithodendron-Bank dem Complexe der Kössener Schichten eingelagert ist.

7. Liasformation. In ziemlich ansehnlicher Verbreitung, und an vielen Stellen durch bezeichnende Petrefacten sicher charakterisirt sind in den Gebieten der westkarpathischen Centralstöcke Liasgebilde entwickelt und zwar in einer Ausbildungsform die häufig, aber durchaus nicht immer mit jener der verschiedenen alpinen Liasgebilde übereinstimmt.

Als tieferes Glied erscheinen an vielen Stellen Sandsteine, die sehr häufig in sandige, durch eingeschlossene Quarzkörner ausgezeichnete Kalksteine, seltener auch in beinahe quarzitische Gesteine übergehen,

und unter deren Fossilien insbesondere Crinoiden, grosse Belemniten (*B. paxillosus?*) dann Gryphaeen und Pectens hervorzuheben sind. Petrographische und paläontologische Analogien liessen uns diese Gebilde schon seit lange als ein Aequivalent der alpinen Grestener Schichten erscheinen.

Theilweise über den Grestener Schichten liegend, und dann sicher ein höheres Formationsglied darstellend, theilweise aber auch unmittelbar über den Kössener Schichten gelagert, und dann wahrscheinlich in ihren tieferen Lagen ein Zeit-Aequivalent der Grestener Schichten bildend, erscheinen dann aber auch Liasgebilde in so ziemlich all den verschiedenen Ausbildungsformen, die aus den Alpen bekannt geworden sind, am häufigsten als Fleckenmergel, seltener als rothe Adnether Schichten, am seltensten als Hierlatz-Schichten.

Auf unserer Karte sind alle diese Vorkommen eben so wie in den Alpen unter einer Bezeichnung zusammengefasst, da uns bezüglich ihrer weiteren Gliederung bisher nur erst von einzelnen Stellen, und da meist noch ungenügende Daten vorliegen. Vereinigt mit dieser Gruppe von Liasgesteinen sind dann ferner noch zahlreiche im Umkreise der westlicher gelegenen Centralstöcke entwickelte Kalksteinpartien für deren Bestimmung zwar meist keine paläontologischen Anhaltspunkte vorliegen, deren Lagerungsverhältnisse aber mit mehr weniger Sicherheit für das ihnen angewiesene Alter sprechen. Noch möchte ich hervorheben, dass die auf Blatt II der Karte in den kleinen Karpathen ausgeschiedenen Mariathaler Dachschiefer kein Analogon in den weiter östlich gelegenen Gebieten finden, und daher in der That als eine ganz locale Erscheinung zu betrachten sind.

Schon im Inovec-Gebirge wurden an mehreren Stellen Gesteine beobachtet, welche man wohl den Grestener Schichten beizählen muss. In einer tiefen Schlucht südöstlich von Morovan sind unter dem Löss braun gefärbte mürbe Sandsteine entblösst, in welchen, wenn auch selten, Bivalven vorkommen; in etwas grösserer Mächtigkeit treten dann analoge Gebilde am Beleni-Vrch und in der nördlichen Umgebung von Stara-Lehota, sowie am unteren Rande des zwischen Banka und Freistadtl entwickelten Lössplateau auf. Hier stehen auch Schiefer mit den Sandsteinen in Verbindung, in denen ich einen *Amm. Nodotianus* auffand. Diese Schiefer gehören sicher schon der Abtheilung der Liasflecken-Mergel an, die Stur bei Podhrady am Ostrande des Gebirges auffand. Auch die Hauptmasse der Kalke des Beleni-Vrch, so wie der Kalkzug der sich südlich von Morovan nach Süden fortzieht, ist auf unserer Karte als Lias bezeichnet. Ausser sehr seltenen nicht näher bestimmbaren Belemniten lieferte er keine organischen Reste.

Im Neutraer Gebirgszuge beobachtete ich zunächst über dem Dyas-Quarzit, der sich im Norden an den kleinen krystallinischen Stock des Zobor anlehnt, eine Zone von sandigem, durch viele Quarzkörner charakterisirten Kalkstein, stellenweise, wie am Hoszuhegy dunkler gefärbt mit vielen Hornsteinausscheidungen, der in der nördlichen Hälfte des isolirten Pilifeberges südwestlich bei Ghymes sowie in dem zwischen Quarzit und Gneiss eingeklemmten Zuge nördlich von Ghymes seine Fortsetzung findet; an letzteren Orten zeigen sich Uebergänge in braune Sandsteine und quarzitische Gesteine, auch Spuren von Crinoiden. Ueber

diesem sandigen Kalk folgt am Zobor eine breitere Masse von dünn geschichteten grauen, auch gelbgrauen Kalksteinen, wohl die höhere Liasstufe. Der letzteren sind dann weiter ausgedehntere Kalkpartien in der Umgegend von Fenyö-Kosztolan, Hochwiesen und Hradistie zugezählt, die nicht selten Uebergänge in Fleckenmergel zeigen. Sowohl südöstlich bei Skicov (N. von Kis-Tapolcsán) als auch bei Horneisa südlich von Oslany wurden darin Belemniten und Ammoniten von liassischem Typus gefunden

Eine bedeutende Verbreitung erlangen die Liasgesteine in den Schichtgebirgen des Suchi-, Mala-Magura- und Zjar-Gebietes; als sicher der Abtheilung der Grestener Kalke angehörig lassen sich die hornsteinführenden Kalke des zwischen Rudno und Sucani (westlich von Priwitz) entwickelten Zuges, die *Gryphaea arcuata*, dann Belemniten und Crinoiden führen; als sicher der Abtheilung der Fleckenmergel angehörig dagegen die Züge in der nördlichen Umgebung von Prona bezeichnen, wo am Repeschberge in dem auch petrographisch typisch ausgebildeten Gesteine Belemniten und Arieten, darunter *A. Nodotianus* und *raricostatus* aufgefunden wurden. Die nördlich und westlich von den genannten Stellen in schmalen Zügen unmittelbar über den Kössener Schichten entwickelten Liasgesteine sind meist feste mergelige Kalke, die keine Petrefacten lieferten. Echte Hierlatz-Kalke dagegen in der Form von röthlichen Crinoiden-Kalken mit zahlreichen charakteristischen Fossilien entdeckte Herr Čermak auf der Höhe des „Na horky“ nordwestlich bei Jasenova (Pravno SW.)

Die Liasgesteine, welche unsere Karte an der SW.-Seite des Mincov-Gebirges verzeichnet, stehen in unmittelbarem Zusammenhange mit jenen, die an der Nordseite des Zjar - Gebirges entwickelt sind; weiter nach Norden und NO. zu ist aber diese Zone unterbrochen, um erst wieder in der Umgebung des Strecno-Passes aufzutreten und dann weiter an der Nordseite des Klein-Kriwan-Gebirges fortzustreichen.

Nur über die westlicheren Partien dieses Gebirges liegen uns eingehendere Mittheilungen von Andrian und über die östlichsten in der Arva solche von Paul vor. Die Liasgesteine sind hier theils als Fleckenmergel, theils als dunkle sie unterteufende Kalksteine entwickelt. Nur aus den ersteren werden Fossilien, meist Ammoniten, die schon auf tiefere Horizonte deuten, angeführt.

In dem Stocke des Chocs-Gebirgs tritt Lias-Fleckenmergel in ziemlich bedeutender Mächtigkeit über den rhätischen Schichten auf, er enthält *A. Nodotianus*, *raricostatus* u. s. w.

Eine eigenthümliche Ausbildungsform erlangen die unteren Lias-Schichten in der hohen Tatra. Der von Mojsisovics so benannte Pisana-Quarzit, — ein meist röthlich gefärbtes Gestein, das von einem Kalk-Sandstein, dessen Quarzkörner durch Kalkcement zusammengehalten werden, einerseits in beinahe reine Quarzite und andererseits in reinere Kalksteine übergeht, — gehört, wie jetzt wohl als sicher gestellt betrachtet werden kann, nicht in die Trias, sondern hierher. An manchen Stellen führt dieses Gestein ziemlich zahlreiche organische Reste, darunter namentlich grosse Belemniten, Ostreen, Pecten u. s. w. Auch petrefactenführende Lias-Fleckenmergel zeigen sich in mehreren Zügen in der Tatra, überdies sind aber in derselben rothe petrefactenführende Liaskalke vom

Typus der Adnether Schichten entwickelt, aus welchen schon Hohenegger von der Polane Huti in einem Seitenthale des Siwybaches westlich von Koscielisko eine Reihe bezeichnender Petrefacten aufführt.

In den Schicht-Gebirgen des Sohl-Gömör-Zipser Stockes sind die Liasgebilde an dasselbe Verbreitungsgebiet gebunden, welches wir früher für die Kössener Schichten constatirten, d. h., sie finden sich nur an der Westseite und in der Westhälfte der Nordseite.

Im Granthale bildet die Hauptmasse der Schichtgebirge überhaupt ein Fleckenmergel, in welchem nach den Untersuchungen von Stur die Lias-, Jura- und Neocomformation zusammen vertreten sind, deren weitere Scheidung aber an den meisten Stellen wegen des Mangels an charakteristischen Petrefacten völlig unmöglich erschien.

Wo immer das Letztere der Fall war, ist die Gesammtmasse der Fleckenmergel als Neocom verzeichnet, da in der That der grösste Theil der Schichten dieser Formation anzugehören scheint. Lias-Schichten erscheinen demnach auf unseren Karten nur an vereinzelten wenig ausgedehnten Fundstellen ausgeschieden, wo eben liassische Petrefacten aufgefunden wurden. An diesen Stellen selbst aber lassen sich bisweilen mehrere über einander folgende Formationsglieder unterscheiden, so namentlich bei Herrengrund nördlich von Neusohl, wo zunächst über den Kössener Schichten Grestener Kalk mit Gryphaeen, *Cardinia Listeri* u. s. w., dann rother Adnether Kalk mit *Amm. Jamesoni* und erst über diesen beiden sehr wenig mächtigen Schichtgruppen die Fleckenmergel folgen.

Aber auch Schichten vom Typus der Hierlatz-Kalke entdeckte Stur in der Granthalmulde, so namentlich am Fuss des Ostri-Vrch nordwestlich und am Urpin südlich von Neusohl, dann im Driekina-Thale südlich bei Lipče. Es sind rothe Crinoidenkalke mit Brachiopoden, namentlich Rhynchonellen (*Rh. Greppini* am Ostri-Vrch).

Ganz analog wie im Gran-Thale sind die Verhältnisse im Revuca-Gebiete; tiefere Grestener Schichten sowohl wie höhere Adnether Schichten sind an vielen Stellen aufgeschlossen, erstere beispielweise in einer besonders lehrreichen Schichtenfolge am Rakitov westlich von Osada, wo nach Stur zunächst über den Kössener Schichten dunkle Schiefer, darüber grüngrauer Kalk mit *Amm. psilonotus*, noch höher lichtgrauer, theilweise Crinoidenreicher Kalk mit *Cardinia Listeri, Lima gigantea, Pecten textorius*, und erst über diesem Complex, der mit den Grestener Schichten parallelisirt werden muss, Fleckenmergel und Adnether Kalk auftreten. Den Adnether Schichten gehören namentlich die lange bekannten rothen petrefactenreichen Kalkbänke des Tureczka-Thales südwestlich vom Sturec an.

Auch an der Nordseite des Lubochna-Gebirges und der Niznje Tatra endlich bleibt der Charakter der Lias-Schichten im allgemeinen derselbe. Sie bilden eine, übrigens oft unterbrochene Zone über den Kössener Schichten, in der, wo beide Glieder entwickelt sind, Grestener Schichten das Liegende, Fleckenmergel und Adnether Kalke, mitunter in Verbindung mit rothen Crinoidenkalken, das Hangende bilden.

Bemerkenswerth ist es, dass unter den Fleckenmergeln nicht nur die so verbreitete Stufe mit *Amm. Nodotianus* e. c. vertreten ist, sondern dass Stur auch zwischen Rosenberg und Osada an den tief eingeschnittenen Gehängen höhere Liasformen, wie *A. Lythensis* und *A. communis*

auffand. Nördlich von der Hauptzone der Liasgesteine kennt man noch einige vereinzelte Aufbrüche derselben aber auch südlich von dieser Zone entdeckte Stur am Dvorisko-Berge südwestlich von Rosenberg eine ziemlich ausgedehnte Liasablagerung, die discordant unmittelbar auf älteren Triasgesteinen ruht.

Einen ähnlichen Fall beobachtete derselbe auch im hinteren Revuca-Gebiete, wo bei Jörgallo östlich vom Sturec Lias-Schichten discordant unmittelbar auf oberen Triasdolomit aufliegen. Jedenfalls beweisen diese Vorkommen ein Uebergreifen der Liasgebilde über die älteren Schichten und somit Niveauveränderungen schon vor der Ablagerung der Ersteren.

Weiter im Osten, sowie am Südrande des krystallinischen Stockes der Gömör und Zips kennt man keine sicheren liassischen Ablagerungen. Nur bei Hamor nordwestlich von Kaschau fand Stur einen rothen Crinoidenkalk, der auf Triaskalk ruht und vielleicht hierher gehört; ebenso scheinen dieselben dem Bückgebirge und dem Zempliner Stocke fehlen. Als wahrscheinlich liassisch kann man dagegen noch einen eigenthümlichen Schichtencomplex bezeichnen, der bei Szalonna nördlich von Szendrö zu beiden Seiten der Bodva entwickelt ist. An der westlichen Thalseite beobachtet man dunkle Schiefer, die mit Bänken eines groben, bunt gefärbten Kalkconglomerates, dann eines graulichen Kalksteines wechseln. Auf der östlichen Thalseite gesellen sich zu diesen Kalksteinen auch braune Sandsteine, auffallend den Grestener Sandsteinen gleichend. Die Schiefer sind hier von einem kleinen Stocke eines grünen feldspathreichen Porphyres durchbrochen. Man sieht sehr gut entblösste Contactstellen des Schiefers mit dem Porphyr, an diesen Stellen nimmt ersterer Zwischenlagen von festem Quarzit auf. Der ganze Schichtencomplex ruht nach Foetterle's Beobachtungen auf oberem Triaskalk; er kann daher wohl als der unteren Liasstufe angehörig betrachtet werden, wenn es uns auch nicht gelang paläontologische Beweise seines Alters zu finden.

Auch in der Gebirgsgruppe von Homonna endlich ist über den Kössener Schichten die Liasformation mächtig entwickelt; sie lässt sich in zwei Glieder sondern: Grestener Schichten, bestehend theils aus dunklen Mergelschiefern und Kalken mit Gryphäen, theils aus theilweise quarzitischen Sandsteinen mit Cardinien, Pentacriniten u. s. w., — dann darüber folgende graue weissgeaderte Kalke, die aber auch noch Einlagerungen von quarzitischen Sandsteinen zeigen.

8. Juraformation. Während, wie später gezeigt werden wird, die Juragebilde in den Klippen der äusseren Sandsteinzone in einer mannigfaltigen Gliederung und in den meisten Abtheilungen mit ausserordentlich reicher Petrefactenführung auftreten, sind sie unter den Sedimentgesteinen der karpathischen Centralstöcke nur sehr untergeordnet entwickelt. Sind auch in beinahe allen Gebieten einzelne Ablagerungen auf unseren Karten als jurassich bezeichnet, so führten zur Bestimmung derselben meist nur die Lagerungsverhältnisse oder unsichere petrographische Analogien und nur in seltenen Fällen bestimmtere paläontologische Belege. Eine weitere Gliederung, ja selbst nur eine Unterscheidung von Dogger und Malm ist in den meisten Bezirken bisher völlig unmöglich geblieben.

Im Inovec-Gebirge betrachtet Stache gewisse sandige Kalke und Kalkschiefer, die an der Westseite des Gebirges nordöstlich von Morovan auftreten, als jurassisch. Ausser Belemniten wurden in denselben keine organischen Reste aufgefunden; am Ostgehänge dagegen fand Stur in dem Kalksteine, auf dem der Ort Podhradje steht, einen planulaten Ammoniten; dieser Kalkstein liegt auf Lias-Fleckenmergel und ist demnach wohl sicher jurassisch.

Die Partien, die ich selbst im Neutraer- und Tribec-Gebirge als Jura ausschied, bestehen durchgehends aus weissen oder röthlichen, oft hochkrystallinischen Kalksteinen an mehreren Punkten mit zahlreichen Crinoiden. Sie scheinen überall auf liassischen Gesteinen zu liegen.

In den Schichtgebirgen des Suchi-, Mala-Magura- und Zjar-Gebietes erscheinen Juragebilde in ahnsehnlichen Zügen. Sie bestehen der Hauptmasse nach aus rothen knolligen hornsteinreichen Kalken, in denen Crinoiden und Belemnitenreste vorkommen; über ihnen folgen hellgraue plattenförmge, dünn geschichtete Kalksteine mit *Apt. lamellosus*, die aber nur schwer von den über ihnen folgenden Neocommergeln zu trennen sind.

Am Visehrad östlich von Prona (Deutsch-Proben) endlich ist ein weisser Jurakalk entwickelt, der petrographisch den Stramberger Kalken verglichen wird, aber keine Fossilien lieferte.

Im Minčov- und Klein-Kriwan-Gebirge verzeichnen unsere Karten nur in der östlichsten Partie sehr wenig ausgedehnte Juragesteine nach den Aufnahmen von Paul. Im Durchschnitte am Riekabache zwischen Zazriva und Parnica beobachtete derselbe zunächst unter den Neocommergeln mergelige plattige Kalke mit Aptychen von jurassischem Typus, darunter rothen Knollenkalk, der mit dem in den Klippen so verbreiteten Csorsztyner Kalk in Parallele steht, und als tiefstes Glied röthlichgrauen Hornsteinführenden Kalk, der unmittelbar auf Lias liegt; eine Schichtenfolge also, die mit jener im Suchi-Zjar-Gebirge übereinstimmt.

Aus der hohen Tatra führt Stache lichtgraue, zum Theil röthliche Kalke als wahrscheinlich jurassisch an. Er fand in denselben Belemniten und nicht näher bestimmbare Aptychen. Im Chocs-Gebirge ist der Jura ebenfalls durch die gewöhnlichen Aptychenführenden, roth oder auch grünlich und grau gefärbten Mergelkalke vertreten.

Auch die nicht zahlreichen und wenig ausgedehnten Partien endlich, die in der Umgebung des Lubochna-Granitgebietes, dann an der Westseite und in der westlichen Hälfte der Nordseite des Sohl-Gömör-Zipser krystallinischen Massives als jurassisch verzeichnet sind, werden theils durch Aptychenschiefer, theils durch rothe Hornstein-Kalke gebildet; von einer einzigen Stelle in der Velka-Rakitova-Dolina nordwestlich von Revuca beschreibt Stur einen röthlichen knolligen Ammoniten-Kalk, der wohl den sogenannten Csorsztyner Schichten entsprechen dürfte; er ruht auf rothem Hornstein-Kalk und wird von grauem Kalkmergel, der ebenfalls Hornsteine führt, überlagert. Weiter im östlichen Theile der Nordseite und ebenso an der Südseite des krystallinischen Massives fehlen Jura-Gebilde fast gänzlich, nur an einer Stelle bei Buggikfalva am Balogbache nordöstlich von Rima-Szombath findet sich nach

den Beobachtungen von Foetterle eine kleine Partie von lichtgrauem Hornsteinreichem Kalk, der Belemniten und Aptychen führt, unmittelbar auf oberem Triaskalk lagert und weiter von Nummuliten-Sandsteinen bedeckt wird.

Auch weiter im Süden im Szendröer Gebiete und im Bükgebirge, so wie in dem östlichen Zempliner Stocke fehlen Juraschichten, während in den älteren Schichtgebirgen von Homonna, die höheren daselbst entwickelten mesozoischen Gesteine, graue hornsteinreiche Kalke und mergelige Schiefer, wahrscheinlich denselben zugezählt werden dürfen.

9. Kreideformation. Ausgedehnte Landstriche im Gebiete der die Centralstöcke der westlichen Karpathen umgebenden Sedimentgesteine gehören der Kreideformation an. Insbesondere zwei Abtheilungen derselben finden wir weit verbeitet und mächtig entwickelt. Die durch zahlreiche organische Reste als sicher der Neocomformation angehörig bezeichneten Fleckenmergel und Aptychenschiefer, ein unzweifelhaftes Analogon der Rossfelder-Schichten der Alpen, dann eine höhere Abtheilung darstellend, Kalksteine und Dolomite, welche man, wäre nicht ihre Auflagerung auf den Neocomschichten an zahlreichen Stellen nachgewiesen, sich sehr versucht fühlen müsste, mit weit älteren Gesteinen, namentlich den oberen Trias-Dolomiten, oder den Haupt-Dolomiten in Parallele zu stellen. Die mächtige Entwicklung dieser Dolomite und Kalksteine insbesondere ist es, welche der oberen Kreideformation der Karpathen ein so eigenthümliches von jener der Nordalpen gänzlich abweichendes Gepräge verleiht, viel eher dagegen an die Verhältnisse in den Südalpen erinnert.

Aber auch hier sind die Analogien nur ganz allgemein, und wenn auf unserer Karte die oberen Kreidekalke und Dolomite (der Havrana-Skala-Kalk, dann der Karpathen- oder Choes-Dolomit. Vergl. Erl. zu Blatt I und II, S. 7) mit dem Rudistenkalk der Südalpen, der Wetterlingkalk dagegen mit dem Spatangen- und Caprotinenkalk in Parallele gestellt sind, so liegen für diese Auffassung noch keine paläontologischen Beweise vor, denn noch an keiner Stelle in den Karpathen wurden in diesen Gebilden maassgebende Petrefacten aufgefunden.

Kreideschichten anderer Art als die eben bezeichneten kommen im Gebiete der karpathischen Centralstöcke nicht, wohl aber, und wie wir später sehen werden, in sehr mannigfaltiger Entwicklung im Gebiete der Karpathensandsteinzone vor. Gerade die Kreide-Dolomite aber sind es, welche häufig an der Grenze dieser beiden Gebiete auftreten, und namentlich in den westlichen Gegenden (Trentschiner Gebirge), wo sie mit Sandsteinen in Verbindung stehen, diese Grenze zu einer weniger scharf markirten machen.

Die grosse petrographische Aehnlichkeit einerseits der Neocomfleckenmergel mit den Liasfleckenmergeln, andererseits der Karpathen-Dolomite mit den oberen Trias-Dolomiten machen Verwechslungen, wo nicht sehr sicher zu constatirende Lagerungsverhältnisse oder bezüglich der ersteren Pretrefactenfunde zu Hilfe kommen, leicht möglich. In manchen Gebieten haben wir daher in dieser Beziehung wohl noch Berichtigungen unserer Karten zu gewärtigen.

Den am Nordrand der kleinen Karpathen entwickelten Kreidegebilden schliessen sich weiter im Nordosten jene des Brezova-Gebir-

ges an, die auf unser Blatt III fallen. Der tiefere Wetterlingkalk sowohl wie der Karpathen-Dolomit sind hier entwickelt. Ausserdem zeigen sich auch Kreide- und Eocen-Sandsteine, auf welche wir bei Besprechung der Sandsteinzone zurückkommen.

Im Inovec-Gebirge sind, wie aus den Angaben von Stur und Stache zu entnehmen ist, als tiefstes Glied der Kreide die neocomen Aptychenmergel mit *Apt. striatopunctatus, rectecostatus, pusillus* u. s. w. sowohl bei Hradek als südöstlich davon im Lehotaer Thale entwickelt; über ihnen folgt der lichte Wetterlingkalk, der braune Havrana-Skala-Kalk, endlich in grösseren, weit nach Süden fortsetzenden Berggruppen entwickelt der lichte bröcklige Karpathen- oder Chocs-Dolomit.

Auch im Nordosten grenzt an die krystallinischen Gesteine des Inovec der Karpathen-Dolomit, doch dürfte er hier nicht sowohl als ein Randgebilde dieses Gebirges, sondern vielmehr als ein Glied aus der Schichtengruppe des Trentschiner Gebirges aufzufassen zu sein, auf welches wir später bei Besprechung der Karpathensandsteinzone zurückkommen.

Im Neutraer Gebirge, so wie in dem Hodritscher Stocke sind Kreidegebilde bis jetzt nicht bekannt geworden.

Im Suchi-, Mala-Magura und Zjar-Gebirge dagegen treffen wir wieder auf mächtige Zonen von Neocommergeln und über diesen wieder in noch grösserer Verbreitung die Kreidekalke und Dolomite. Ein älterer (Wetterling-) Kalk wurde hier nicht abgeschieden, wohl aber erscheinen an der Basis der Dolomite und über den Neocommergeln an vielen Stellen die von unseren Geologen als „Sphärosiderit-Mergel" beschriebenen und in die Cenomanstufe gestellten Gebilde, auf welche ich ebenfalls bei Besprechung der Sandteinzone zurückkommen werde.

An der Nordseite des Minčov- und Klein-Kriwangebirges, so wie an jener der hohen Tatra scheiden unsere Karten ebenfalls in bedeutender Mächtigkeit sowohl die Neocommergel wie die Dolomite aus. In der mächtigsten Entwicklung aber erscheinen dieselben in den Umgebungen des Lubochna-Gebirges, dann an der Westseite und dem westlichen Theile der Nordseite des krystallinischen Stockes des Sohler, Gömörer und Zipser Comitates. Den Bemühungen Stur's ist es gelungen, hier an einigen Stellen sogar etwas festere Anhaltspunkte zu einer weiteren Gliederung und Altersbestimmung des ganzen Schichten-Complexes zu gewinnen.

Dass der Fleckenmergel selbst, wie er auf unserer Karte verzeichnet ist, nebst Kreide-, theilweise auch Jura- und Lias-Schichten mit umfasst, wurde schon früher erwähnt.

Unter den Kreidefossilien aber, welche er an vielen Stellen lieferte, befinden sich nach Stur Arten aus dem Neocomien, Urgonien und Aptien, ohne dass es bisher möglich war, diese Stufen von einander zu trennen oder ihre Aufeinanderfolge in bestimmten Profilen nachzuweisen. Als höheres Glied über den eigentlichen Fleckenmergeln dagegen vermag man an vielen Stellen, namentlich im Revuca Gebiete und an der Nordseite gegen die Waag zu (nicht aber im Granthale) einen wenig mächtigen aber petrographisch eigenthümlichen Complex von dünnschiefrigen Kalkmergeln zu unterscheiden, dessen seltene Petrefacte (*Am. splendens Sow.* nach Stur im Chocs-Gebirge und *Am. Austeni*

Sharpe nach Schlönbach[1]) von Parnica) auf die höchsten Schichten des Gault oder die tiefsten der Cenomanstufe deuten. Wahrscheinlich ist diese Bank von Kalkmergeln mit den früher erwähnten Sphärosiderit-Mergeln zu identificiren, welche auf unserer Karte von den Cenoman-Schichten nicht getrennt sind. Über ihr folgt unmittelbar der Dolomit. Dieser letztere nun zeigt mehrfach Einlagerungen von dunkel gefärbten Schiefern, die nach Stur petrographisch den Gault-Schichten von Krasnahorka in der Arva (im Sandsteingebiete) gleichen. Aehnliche Schiefer hatte derselbe schon dem Kreide-Dolomite an der Westseite des Suchi-Gebirges bei Šipkow südwestlich von Černa-Lhota eingelagert beobachtet und darin Inoceramen ähnliche Bivalven entdeckt. Insbesondere in der südlichen Umgebung von St. Miklós und Hradek an der Waag nun sind diese Šipkover Mergel so mächtig entwickelt, dass sie auf unserer Karte besonders ausgeschieden werden konnten. Sie erhielten die gleiche Bezeichnung wie die Sphärosideritmergel, obgleich sie ein etwas höheres geologisches Niveau einnehmen.

Oestlich von dem Meridian von Geib fehlen die Kreideschichten an der Nordseite des Gömörer und Zipser krystallinischen Gebirges und eben so wenig kennen wir dieselben an dessen Südseite, im Bükgebirge, und in dem Zempliner Gebirge, während am Nordrand des Gebirges von Homonna wieder ein schmaler Streifen derselben erscheint.

10. Eocenformation. Während die bisher betrachteten Sedimentgebilde ungeachtet der mannigfaltigsten Unterbrechungen und Störungen doch bis zu der oberen Abtheilung der Kreideformation hinauf einen gewissen Zusammenhang erkennen lassen, und jede einzelne Abtheilung derselben als eine mehr weniger deutlich ausgesprochene Zone über der vorhergehenden Ablagerung zu verfolgen ist, findet ein gleiches bezüglich der Eocengebilde nicht mehr statt. In ungeheurer Verbreitung und Mächtigkeit im NW. und N. von dem Gebiete der krystallinischen Stöcke, in der Sandsteinzone vertreten, greifen sie allerorts in tiefen Buchten in das südlichere Gebiet ein, und erscheinen in demselben überdies in zahlreichen isolirten Mulden und Becken, deren ehemaliger Zusammenhang mit dem Aussenmeere gegenwärtig nicht mehr nachweisbar ist. Nur mit diesen letzteren Vorkommen, die in den Westkarpathen eine analoge Rolle spielen wie die Gosauablagerungen in den nordöstlichen Alpen, haben wir uns hier zu beschäftigen.

Namentlich in drei Regionen sind dieselben entwickelt: im oberen Neutragebiete in den Umgebungen von Banovce (Baan), Priwitz und Handlova, im Thuroczer Becken in der Umgebung von St. Márton (Swaty-Martin) und Thurani, dann im oberen Grangebiet in der Umgegend von Lipce und Lopea, welchen Vorkommen sich dann weiter im Süden noch die sehr beschränkte Partie bei Schemnitz anschliesst.

Im nördlichen Neutragebiete lehnen sich die grösseren Eocenpartien an die Südseite der krystallinischen Stöcke des Suchi, der Mala-Magura- und des Zjargebirges. Die südlichsten Ausläufer dieser Vorkommen sind zu verfolgen bis in die Gegend von Oslany und Nitra-

---

1) Derselbe stimmt nach neueren Untersuchungen Schloenbach's vielleicht mit *Amm. Liptaviensis Zeuschn.*

Zambokreth, in welcher das Neutrathal selbst die Grenze bildet zwischen den nördlichen Ausläufern des Tribec-Stockes und den südlichen der eben genannten Gebirgsmassen des oberen Neutrathales. Weiter nach Westen scheinen die Eocenvorkommen an der Südseite des Trentschiner Gebirges in der Umgegend von Rabota und Swina, denen sich zunächst jenes südöstlich bei Trentschin anschliesst, eine Verbindung mit den Gebilden der äusseren Sandsteinzone anzudeuten.

In diesen Eocenablagerungen des oberen Neutrathales hat Stache drei Stufen unterschieden und zwar von unten nach oben:

1. Dolomitbreccien und Conglomerate, dann Nummuliten-Kalke. Die ersteren sehr vorwaltend gegen die letzteren; ausser zahlreichen Nummuliten wurden nur wenige organische Reste bekannt.

2. Sandsteine in Verbindung mit Mergelschiefern. In ersteren wurden sehr vereinzelt Nummuliten gefunden.

3. Als oberstes Glied eine schmale Zone von gelblichen bis dunkelgrauen, in dünnen Lagen brechenden mergeligen Schiefern mit Schuppen von *Meletta crenata*, demnach wohl ein sicheres Aequivalent der Amphisylen-Schiefer.

Analog wie im Neutragebiete treten die Eocenschichten in dem Becken der Thurocz am Rande der älteren Sediment- oder krystallinischen Gesteine zu Tage. Auch hier konnte Stur, dem wir genauere Nachrichten über diese Vorkommen verdanken, drei verschiedene Stufen unterscheiden, deren Aufeinanderfolge aber mit jener im Neutrathale nicht ganz übereinstimmen würde. Zu unterst liegt auch hier ein feinkörniges Conglomerat aus Kalk- und Dolomitgeröllen. Als nächst höheres Glied betrachtet aber Stur den Amphisylen-Schiefer, der übrigens nur an zwei sehr beschränkten Stelle an dem Durchriss der Waag bei Krpelani nordöstlich von Thurani dann östlich bei Bella beobachtet wurde. Die meiste Verbreitung erlangen dann noch höher folgende Sandsteine und Mergel.

Noch mehr zerrissen und in einzelne Partien aufgelöst erscheinen die Eocengebilde des Granthales. Die meisten und ausgedehntesten derselben bestehen nach den Untersuchungen von Stur aus Conglomeraten, die in der Mulde von Lipce mit einem an Nummuliten sehr reichen Kalksteine in Verbindung stehen, in jener von Lopea aber, welche bisher keine Petrefacten lieferte, durch die grellrothe Färbung des Bindemittels ausgezeichnet sind.

In einer ganz kleinen Partie von Eocengesteinen bei Rudlova unmittelbar nördlich von Neusohl fand Stur einen Sandstein mit Steinkernen von Gastropoden, welche nach seiner Untersuchung auf ein obereocenes Niveau, jenem von Oberburg gleich, deuten; Amphisylen-Schiefer endlich wurden nur südlich bei Bries als Unterlage der dort mächtiger entwickelten jüngeren Tertiärgesteine beobachtet; sie bestehen aus grauem Mergelschiefer mit *Meletta crenata* und Pflanzenresten, der mit einem Nummuliten und Operculinen führenden grobkörnigen Sandsteine wechsellagert.

Das ebenfalls sehr beschränkte Eocenvorkommen im Eisenbach-Thale bei Schemnitz endlich besteht aus einem Kalkconglomerat mit zahllosen Nummuliten, welches unmittelbar auf Triaskalk liegt und anderseits von Trachyt begrenzt wird.

11. Neogenformation. Entlang den grossen von Nord nach Süd herabkommenden Thälern, namentlich dem Waagthal, dem Neutrathal, und dem Granthal dringen jüngere Tertiärgebilde, weit hinein in das Innere des Gebietes, in welchem die karpathischen Centralmassen entwickelt sind. Da dieselber aber offenbar nur in Buchten jenes Meeres abgelagert wurden, welches in der späteren Tertiärzeit den Südfuss des karpathischen Hochlandes bespülte, und da sie mit dem von diesem Meere in der Ebene selbst abgelagerten Schichten in unmittelbarem Zusammenhange stehen, so scheint es zweckmässiger, sie auch mit diesen Letzteren zusammen zu besprechen. Hier sollen uns auch wieder nur jene Ablagerungen beschäftigen, welche gänzlich abgeschlossene Becken im Inneren des Hochlandes erfüllen. Es sind dies namentlich jene in der Thurocz, dann bei Neusohl und bei Bries im oberen Granthale.

Die jüngeren Tertiärablagerungen in der Thurocz bestehen der Hauptmasse nach aus Sanden und Schottern, die hin und wieder Mergeleinlagerungen mit schmalen Lignitflötzchen führen. Sie sind auf unseren Karten als Congerien-Schichten verzeichnet, doch lieferten sie bisher keine organischen Reste. Mit grösserer Sicherheit dagegen, lässt sich dieser Stufe der Süsswasserkalk von Bistriczka südwestlich von St. Marton beizählen der zahlreiche Fossilien, darunter *Congeria triangularis, Paludina Sadleri* u. s. w. enthält, dessen Verhältniss zu den erstgenannten Sanden aber nicht ermittelt werden konnte. — Im südlichen Theile des Thuroczer Beckens endlich sind mächtig Trachyttuffe entwickelt.

Auch über die Tertiärvorkommen von Neusohl und Bries im Granthale wurden bisher nur wenig sichere Anhaltspunkte gewonnen. Ueber den schon früher erwähnten Amphisylen-Schiefern folgen hier, nach den Mittheilungen von Stur zunächst bituminöse Kohlenschiefer mit einem Lignitflötzchen, darüber Mergel und Letten und als höchstes Glied Sand mit Geröllbänken. Bestimmbare Fossilien liegen nicht vor, doch erlaubt die Analogie mit Handlova im Granthale wohl diese Ablagerungen den tiefsten marinen Schichten des Wiener Beckens zuzuzählen.

12. Diluvium und Alluvium. So wie die jüngeren Tertiärschichten folgen auch Diluvial-Ablagerungen, theils Geröll und Sand, theils Lehm, allen grösseren Thaleinschnitten, und zwar bis noch viel weiter hinauf in das Gebirge als die ersteren.

Ausgedehntere Höhlenbildungen, theilweise sehr reiche Fundstellen von Säugethierknochen der Diluvialzeit, sind in den Kalkgebirgen der Westkarpathen nichts seltenes; ich erinnere in dieser Beziehung nur an die Hermanetzer Höhle bei Neusohl und die berühmte Aggteleker Höhle. Hierher gehört wohl auch die interessante Fundstelle von Rhinoceros-Zähnen und Knochenresten bei Brogyan, südöstlich von Nitra-Zambokreth im Neutrathal, ein gelber Diluviallehm, der mit eckigen Dolomit-Brocken erfüllt, auf Dolomit ruht. Das ganze Vorkommen erinnert in vieler Beziehung an die Knochenbreccien der südöstlichen Ausläufer der Alpen.

Gletscher Diluvium in ungeheuren Moränen, dann Block- und Schutt-anhäufungen überhaupt, sind insbesondere am Nord- wie am Südgehänge der hohen Tatra ausgezeichnet entwickelt.

Kalktuffablagerungen endlich sind ebenfalls an vielen Stellen vorfindlich. Meist stehen sie in Verbindung mit noch gegenwärtig strömenden Säuerlingen und Quellen, die an ihrer Bildung fortarbeiten, während

aber doch andere, wie z. B. die ausgedehnte Ablagerung im Revuca-Thale südlich von Rosenberg, gegenwärtig bereits versiegten Gewässern ihre Entstehung verdanken.

B. Die Sandsteinzone.

Weit mehr und bestimmtere Anhaltspunkte als die Sandsteinzone der Alpen hat bei genauer Untersuchung die viel mächtigere der Karpathen, in einzelnen Regionen wenigstens, für die Altersbestimmung der in ihr vertretenen Gebirgsarten und für eine schärfere geologische Gliederung geboten. Während wir in Ersterer noch nicht einmal die Kreide- von den Eocengebilden mit einiger Sicherheit zu trennen vermögen, ist diese Scheidung nicht nur in allen bisher genauer untersuchten Theilen in den Karpathen weit befriedigender durchgeführt, sondern es ist auch, namentlich in den Kreidegebieten das Vorhandensein und die normale Aufeinanderfolge ganzer Reihen von petrographisch und paläontologisch wohl unterscheidbaren, altersverschiedenen Etagen nachgewiesen.

Weitaus die ausgedehnteren Massen bildet die Eocen- (mit Einschluss der Oligocen-) Formation.

Die Kreideformation ist auf zwei dem allgemeinen Streichen der Zone conform verlaufende Züge beschränkt, von welchen der erste nördliche dicht am Nordrand der Sandstein-Zone liegt, und von den Niederungen des Beczwa-Thales nordöstlich zu verfolgen ist bis in die Gegend südlich von Bochnia, das ist bis an den Scheitelpunkt der grossen nach Nord convexen Krümmung, welche die Sandstein Zone im Ganzen beschreibt.

Beträchtlich länger noch ist der südliche Zug, er beginnt am nordöstlichen Ende der kleinen Karpathen, streicht entlang dem Südrande der Sandsteinzone, nordöstlich fort bis an die Nordseite des Klein - Kriwan-Gebirges. Schon hier aber bildet er nicht mehr die südliche Grenze des Sandsteingebietes, er tritt vielmehr in die Mitte des letzteren ein, streicht, im Süden und Norden von Eocengebilden begleitet, in der Árva nordöstlich fort bis Trstena, wendet sich dann entsprechend der Krümmung der gesammten Sandsteinzone nach Osten und weiter nach SO., und keilt sich erst nordöstlich von Eperies zwischen den Eocensandsteinen gänzlich aus.

Kreidegebilde vom Alter des Neocom bis hinauf zu jenem der Senonstufe sind in jedem dieser Züge vertreten, überdies aber umschliessen dieselben die schon früher (Erläuterungen zu Blatt I und II, S. 8) erwähnten und charakterisirten Klippen, welche eine reiche Abwechslung in das sonst so einförmige Bild der Karpathensandstein-Gebiete bringen. Die Zahl dieser Hervorragungen ist, namentlich in einzelnen Partien des südlichen Kreidezuges, eine ganz ausserordentlich grosse. So zählten die Herren Dr. Stache und Neumayr in dem von ihnen untersuchten Theile des Kreidezuges zwischen Rogoznik südwestlich von Neumarkt und Hethars, der bei einer durchschnittlichen Breite von einer halben Meile ungefähr 11 Meilen lang ist, über 2000 einzelne Klippen. Bedenkt man aber nun, dass nicht nur, wie schon erwähnt, viele dieser Klippen, selbst wenn sie einen Umfang von nur wenigen Klaftern besitzen, aus mehreren Formationsgliedern bestehen, sondern dass überdies auch die vielfach wellig gebogenen oder geknickten und gebrochenen weichen

Mergel-Schiefer- und Sandstein-Schichten, aus welchen sie emporragen, verschiedene Glieder der Kreideformation repräsentiren, welche rasch und oft scheinbar regellos mit einander wechseln, so ist es klar, dass eine völlig richtige Darstellung dieses Gebietes ein Detail bedingen würde, für welches weder die bei unseren Aufnahmen verfügliche Zeit, noch aber auch der Maassstab, selbst unserer grossen Original-Aufnahmskarten (1 zu 28.800), ausreichte. Noch weit weniger aber kann die Uebersichtskarte ein auch nur annähernd richtiges Bild dieses Landstriches geben, dessen so eigenthümliche und verwickelte Verhältnisse, so weit mir bekannt ist, in keinem anderen bisher genauer untersuchten Gebiete der Erde ein Analogon finden.

Im Folgenden soll nun zunächst der nördliche Kreide- und Klippenzug, der Dank den trefflichen Untersuchungen Hohenegger's zum Ausgangspunkt für eine genauere Kenntniss der karpathischen Sandsteinzone überhaupt wurde, betrachtet werden, ihm will ich dann die Schilderung des südlichen Zuges anschliessen, und dann zur Betrachtung der alttertiären Gebilde übergehen.

1. Der nördliche Kreide- und Klippenzug.

In ansehnlicher Breite beginnt dieser Zug nach der Darstellung auf unseren Karten an der Nordseite des Beczwa-Thales, und streicht dieselbe beibehaltend nach ONO. fort bis zum Meridian von Bielitz, wo durch das Vordringen der Eocengesteine von Süden her eine bedeutende Verschmälerung eintritt; der Zug setzt nun fort über Andrichau, Wadowice, südlich an Wieliczka vorüber bis in die Gegend südlich von Bochnia. Während der ganze Zug im Süden von der Hauptmasse der eocenen Karpathen-Sandsteine abgeschlossen wird, legt sich ihm auch im Norden ein zwar schmales aber nur wenig unterbrochenes Band der gleichen Gesteine vor, und bilden die letzteren überdies zahlreiche Buchten und Quercanäle, welche die Continuität des Kreidezuges unterbrechen und denselben in einzelne von einander getrennte Partien auflösen.

Die Kreideschichten des nördlichen Zuges. Die zahlreichen Formationsglieder, welche Hohenegger in diesem Kreidezuge zu unterscheiden und auf seiner schönen Karte abgesondert zur Darstellung zu bringen vermochte, sind von unten nach oben:

a) Untere Teschner Schiefer. Bituminöse feinblättrige Mergelschiefer von licht bis dunkelgrauer Farbe, mit Fossilien, welche dem unteren Neocomien, oder dem Hils entsprechen.

b) Teschner Kalk, in zwei Abtheilungen zerfallend, deren untere aus Bänken von lichtem Kalke besteht, die muschligen Bruch besitzen, und mit Fucoiden führenden Mergelbänken alterniren. Bänke von hydraulischem Kalk sind eingelagert; von Fossilien kennt man Aptychen und Belemniten, die dem Neocom angehören. — Die obere Abtheilung des Teschner Kalkes besteht aus mächtigeren massigen Kalksteinbänken mit wenig Zwischenlagen von dunklem Schiefer.

c) Oberer Teschner Schiefer und Grodischter Sandstein. Schwarze glänzende bituminöse Mergelschiefer, denen zwei mächtige Züge von Sphärosiderit-Flötzen eingelagert sind. Einen wichtigen Anhaltspunkt zur Wiedererkennung dieser Stufe bildet eine im Niveau zwischen den beiden Sphärosiderit-Flötzzügen eingelagerte Schichte

einer schwarzen Kalkbreccie die Quarzkörner enthält, und paläontologisch insbesondere durch *Bel. bipartitus* charakterisirt wird. Nach oben wechseln diese Schiefer mit bituminösen Sandstein-Schiefern, und gehen endlich in einen massigen compacten Quarzsandstein, den Grodischter Sandstein über. — Die ziemlich zahlreichen Fossilien auch dieser Stufe noch entsprechen dem unteren Neocom, der demnach hier in mehrere wohl unterscheidbare Stufen gegliedert erscheint.

Die genannten drei Abtheilungen entsprechen offenbar petrographisch wie paläontologisch den Rossfelder Schichten und Neocom-Aptychen-Kalken der Nordalpen. Sie sind auf unserer Karte vereinigt, und in gleicher Weise dargestellt wie die letzteren.

d) Wernsdorfer Schichten. Schwarze glänzende bituminöse Mergelschiefer, mit seltenen schmalen Sandsteineinlagerungen, und einem dritten Zug von Sphärosiderit-Flötzen. Auch in dieser Abtheilung entdeckte Hohenegger zahlreiche Petrefacten, welche theils dem Urgonien, theils dem Aptien entsprechen. Einige Formen scheinen auch mit solchen übereinzustimmen, welche in den Rossfelder Schichten der Nordalpen, und den Fleckenmergeln der Centralkarpathen vorkommen. Da aber die Wernsdorfer Schichten theilweise discordant gegen die unteren Neocom-Gesteine des Teschner Zuges lagern, dagegen allerorts an der Basis der über ihnen folgenden, und ihnen ganz concordant aufgelagerten Godula-Sandsteine erscheinen, so wurden sie auf unserer Karte von den ersteren getrennt und mit der Bezeichnung k. u. besonders ausgeschieden.

e) Godula-Sandstein. Bald dickere, bald schmälere Bänke von festem Sandstein, der namentlich nach unten mit sandigen Schieferlagen wechselt und nicht selten in grobe Conglomerate übergeht; in den unteren Lagen ist ein vierter Zug von Sphärosideriten, oder eigentlich von eisenreichen Sandsteinen eingebettet.

In bedeutender Mächtigkeit — Hohenegger schätzt dieselbe auf 2—3000 Fuss — bildet dieses Gestein für sich allein ansehnliche Bergmassen, die mährisch-schlesischen Hochkarpathen. Es zeigt die grössten petrographischen Analogien mit den Wiener Sandsteinen der Nordalpen, denen es auch bezüglich der ausserordentlichen Seltenheit seiner organischen Reste gleicht. Doch gelang es den unausgesetzten Bemühungen Hohenegger's nach und nach von mehreren Stellen vereinzelte bestimmbare Petrefacte zu erhalten, darunter *Belemnites minimus*, *Amm. mamillatus*, *A. Mayorianus*, *A. Dupinianus* u. s. w., durchaus Formen, welche dem Gault angehören. Mit der Bezeichnung dieser Formation, die demnach in mächtigen Partien in den südlichen Umgebungen von Friedeck, Teschen, Bielitz u. s. w. erscheint, wurde denn auch der Godula-Sandstein auf unserer Karte ausgeschieden. Als sehr wahrscheinlich aber wohl darf es betrachtet werden, dass der hier so mächtig entwickelte Godula-Sandstein auch in den übrigen Theilen der karpathischen Sandsteinzone, sowie in dem Wiener Sandsteine der Nordalpen nicht fehlen werde, und dass es, sollten einmal in diesen Regionen eben so eingehende Untersuchungen durchgeführt werden können, wie Hohenegger solche im Teschner Gebiete anstellte, gelingen werde auch hier den Gault-Sandstein aus der Masse der als Eocen oder als Kreidesandstein im Allgemeinen bezeichneten Gesteine auszuscheiden.

f) Istebner Sandstein. Petrographisch den Godula-Sandsteinen ähnlich, bildet derselbe eine schmale concordant über denselben gelagerte Stufe die ebenfalls eine mächtige Conglomerat-Schichte, dann einen fünften Zug von Sphärosiderit-Flötzen einschliesst. — Die übrigens ebenfalls seltenen Petrefacten beweisen die Identität dieser Stufe mit dem Cenomanien. Auf unserer Karte ist sie mit der gleichen Farbe bezeichnet wie der cenomane Unterquader und Unterpläner Böhmens, aber mit den Buchstaben k. ce. bezeichnet.

g) Friedecker Schichten. Das untere Glied bilden nach Hohenegger die bläulichen weichen Sandmergel, auf welchen das Schloss Friedeck steht, und in welchen zuerst Hochstetter bezeichnende Petrefacte der Turonstufe, namentlich *Baculites Faujasi* u. s. w. entdeckte, über ihnen folgen Sandsteine, die sogenannten Baschker Sandsteine, die sich von allen übrigen karpathischen Sandsteinen durch den Umstand unterscheiden, dass ihr Bindemittel nur kohlensauren Kalk aber kein kohlensaures Eisenoxydul enthält, so dass sie bei der Verwitterung keine braune Farbe annehmen. Fossilien sind sehr selten, die wenigen aufgefundenen Arten deuten auf die Senon-Stufe.

Hohenegger bezeichnet die Friedecker Baculiten-Mergel in Uebereinstimmung mit Hochstteter als ein Aequivalent des böhmischen Pläner Mergels, die Baschker Sandsteine als ein solches des oberen Quadersandsteines. Auf unserer Karte ist diese Stufe mit der gleichen Farbe wie die Kreide von Lemberg und mit den Buchstaben k. fr. bezeichnet.

Die Klippen des nördlichen Zuges. Die Zahl der Kalkklippen in unserem nördlichen Kreidezuge ist im Vergleiche mit jener im südlichen Zuge eine verschwindend kleine, doch zeigen diese Klippen auch hier typisch ausgebildet jene eigenthümlichen Verhältnisse, welche das Vorkommen der sogenannten karpathischen Klippen überhaupt charakterisiren; schroff aus dem umgebenden weicheren Materiale emporragende einzelne Kalkfelsen, gegen welche discordant gelagert die weicheren Kreideschichten abstossen. In dieser Weise stellt sich insbesondere die durch ihren Reichthum an Fossilien so berühmt gewordene Kalkklippe von Stramberg dar, der sich zunächst südöstlich die von Nesselsdorf, und nordwestlich jene von Hurka anschliessen. Auf der ganzen weiter nordöstlich gelegenen Strecke bis in die Umgegend von Andrichau kennt man keine anstehenden Klippen. Die vielen und theilweise sehr reichen Vorkommen von Stramberger Petrefacten, welche in diesem Gebiete sich finden, gehören durchgehends auf secundärer Lagerstätte befindlichen, mitunter gigantischen Kalksteinblöcken an, welche meist in den Kreide-, mitunter aber auch in den Eocen-Schichten eingebettet liegen. Erst in der südlichen Umgebung von Andrichau, bei Inwald, Roczyny u. s. w. tritt wieder eine Reihe von anstehenden Kalkklippen zu Tage, die sich durch das häufigere Vorkommen eines weisslichen Kalkschiefers von dem mehr massigen weissen Kalke der Stramberger Klippe unterscheiden. Namentlich bei Inwald ist auch die knollige und conglomeratartige Varietät des Stramberger Kalkes vertreten, die insbesondere reich an Nerineen ist.

Die Klippen bei Stramberg sowohl wie jene südlich von Andrichau gehören insgesammt der tithonischen Stufe an, und es fehlen alle tieferen Juragebilde, welche in den Klippen der südlichen Kreidezone vertreten

sind. In Stramberg selbst hat es neuerlich Mojsisovics versucht den ganzen Gesteinscomplex, der von den früheren Beobachtern als ein untrennbares Ganze bezeichnet wurde, in mehrere Glieder aufzulösen, als deren Höchstes er die Nesselsdorfer Schichten — lichte Kalkbreccien und rothe Kalke mit *Rhynchonella Hoheneggeri* — bezeichnet.

Es ist hier nicht der Ort in eine weitere Discussion über die Stellung der tithonischen Schichten überhaupt, deren genaueres Studium seit den letzten Jahren so viele der hervorragendsten Geologen beschäftigt, einzugehen. Eine solche bringt die Einleitung der schönen Arbeit Zittel's über die Cephalopoden der Stramberger Schichten. Die Schlussfolgerung zu der er gelangt, die tithonischen Schichten seien eher als das Schlussglied der Jura-, denn als tiefstes der Kreideformation zu betrachten, steht im Einklang mit den Anschauungen, die bei uns stets vertreten wurden, und die auf unseren Karten, auf welchen die tithonischen Schichten vom Malm nicht getrennt sind, Ausdruck fanden.

Verfolgt man die Linie des Streichens unserer nördlichen Kreidezone weiter nach SW., so stösst man (auf Blatt II) auf das Juravorkommen von Czettechowitz, auf den Nocom-Kalk von Koritschan, endlich auf die Inselberge von Nikolsburg, Ernstbrunn u. s. w. Man darf wohl annehmen, dass diese Vorkommen, in denen, wie bereits gezeigt wurde, auch tiefere Juraglieder vertreten sind, als eine weitere Fortsetzung des nördlichen Kreide- und Klippenzuges der Karpathen zu betrachten sind.

Die Eruptivgesteine des nördlichen Zuges. Unter dem Namen der Teschenite bezeichnete zuerst Hohenegger die an überaus zahlreichen Stellen im Gebiete unseres nördlichen Kreidezuges auftretenden, meist wenig ausgedehnten Partien von krystallinischen Massengesteinen, die theils gang- oder stockförmig, theils auch lagerartig zwischen den Kreideschichten eingeschlossen sind. Er fasste unter diesem Namen sämmtliche von den früheren Beobachtern als Diorit, Diabas, Syenit, Hypersthenit u. s. w. erwähnten Felsarten der bezeichneten Gegend zusammen, indem er hervorhob, dass das weit jüngere geologische Alter seiner Teschenite auch bei grösserer petrographischer Aehnlichkeit eine Vereinigung mit den letztgenannten Gesteinstypen nicht gestatte. Nur einige wenige Vorkommen hielt er für wirkliche Basalte.

Die genauen Untersuchungen Tschermak's haben im Wesentlichen diese Anschauungen bestättigt. Nach petrographischen Merkmahlen unterscheidet derselbe zwei Gesteinsreihen, die Pikrite, umfassend die von Hohenegger mit den Basalten vereinigten Gesteine, die in einer dunklen Grundmasse in grosser Menge (bis zur Hälfte des Ganzen) Olivin, so wie etwas Magneteisen ausgeschieden enthalten. Die Grundmasse zeigt sich bei miskroskopischer Untersuchung zusammengesetzt aus körnigem Feldspath, Magnetit, Hornblende-Kryställchen und schwarzem Glimmer.

Die zweite Reihe bilden die Teschenite, deutlich krystallinische, bisweilen grobkrystallinische Gesteine, die im Wesentlichen aus triklinem Feldspath (Mikrotin) und entweder Hornblende oder Augit bestehen, überdies aber Analcim, Biotit, Apatit, dann Natrolith und Apophyllit enthalten.

Beide Gebirgsarten kommen unter gleichen Verhältnissen, mitunter auch in ein und derselben Gesteinspartie vereinigt vor. Als die Epoche ihrer Bildung bezeichnet Hohenegger die Kreide- und Eocenformation, während Madelung für alle ein obereocenes Alter in Anspruch zu nehmen, Tschermak dagegen alle in die untere und mittlere Kreidezeit zu versetzen geneigt ist.

Die Pikrite von den Tescheniten auf der Karte zu unterscheiden, fehlte es an den nöthigen Anhaltspunkten, sie mussten vereinigt bleiben, haben aber eine selbstständige Bezeichnung erhalten, da ihr Alter sowohl wie ihre petrographische Beschaffenheit eine Vereinigung mit anderen Eruptivgesteinen nicht gestatten.

2. Der südliche Kreide- und Klippenzug.

Schon im Vorhergehenden wurde in allgemeinen Umrissen der Verlauf dieses Zuges, der eine Gesammtlänge von mehr als 40 deutschen Meilen erreicht, geschildert. Soweit derselbe die Südgrenze der Sandsteinzone überhaupt bildet, tritt er stellenweise in nahe Verbindung mit Gesteinen, welche nicht den Charakter der Klippen zeigen, sondern wohl eher noch als dem Gebiete der karpathischen Centralmassen angehörig betrachtet werden müssen. Dahin gehören insbesondere die aus Wetterlingkalk und Chocs - Dolomiten bestehenden Massen des Brezovaer Gebirges am Westrande unserer Karte, die eine nordöstliche Fortsetzung der analogen an der Nordseite der kleinen Karpathen entwickelten Vorkommen bilden; — weiter der von Querthälern nur auf kurze Strecken unterbrochene Höhenzug, der von Chtelnice über Verbovce bis über Waag-Neustadtl hinaus den Westrand der Waagebene bildet und in seinen südlichen Theilen ebenfalls aus Kreidedolomiten besteht, denen sich aber weiter im Norden am Drienova-Berge und im Nedze-Gebirge westlich von Waag-Neustadtl Jurakalke, dann nördlich von letzterem Orte auch rhätische Kalke, alles durch, wenn auch nicht häufige Petrefactenfunde charakterisirt, anschliessen. Weiter im Westen und Norden zwischen Brezova und Stara Tura sind in ziemlich ansehnlicher Verbreitung Conglomerate, dann kalkige Schichten entwickelt, welche nach petrographischen Merkmalen, dann auch Petrefactenfunden (Actaeonellen, Nerineen) von unseren Geologen als ein Aequivalent der Gosaubildungen der Alpen angesehen werden. In der That scheint sie schon die Art ihres Auftretens in einer Mulde zwischen dem Brezova- und Nedze-Gebirge einerseits und dem Klippenzuge anderseits von den Kreidegebilden des letzteren scheiden. Eine weitere hier zu erwähnende Gruppe bildet endlich auch das am linken Waag-Ufer gelegene Trentschiner Gebirge, welches einen Aufbruch älterer Sedimentgesteine ohne krystallinischen Kern darstellt. Als tiefstes Glied erscheinen in dem übrigens sehr gestörten und verwickelten Gebiete die oberen Keupermergel, und über diesen folgen der Reihe nach Kössener Schichten, Grestener Kalke mit Gryphaeen, obere Liaskalke und sehr petrefactenreiche Lias - Fleckenmergel, Jurakalke, Neocom-Fleckenmergel, Kreide-Sandsteine, ganz analog den Gebilden der gleichen Stufe, welche im eigentlichen Kreidezuge entwickelt sind, und über diesen die ausgedehnten Massen von Chocs-Dolomit, welche eine Verbindung nach Süd mit dem Inovec-Gebirge und nach Osten mit dem Suchi-Stocke herstellen.

Weiter nach NO. zu wird aber die Abgrenzung des Kreide-Klippen-Zuges gegen Süden eine viel schärfere. Fortan scheiden ihn nun Eocengebilde, die nur am Nordrande des Klein - Kriwan - Gebirges zu einer schmäleren Zone zusammenschrumpfen, von den Sedimentgesteinen der südlichen Centralstöcke, und lassen ihn in seinem eigentlichen Charakter als eine Aufbruchwelle im Eocengebiete erscheinen. Als besonders beachtenswerth mögen hier noch die bedeutende Verwerfung nach Süden, die der ganze Zug nördlich von dem Ostrande der Klein - Kriwankette erleidet, dann seine längere Unterbrechung in der von Torf- und Diluvialgebilden erfüllten Ebene südwestlich von Neumarkt hervorgehoben werden.

A. Die Kreidegebilde des südlichen Kreidezuges. Sowie im nördlichen bilden auch im südlichen Zuge Kreidegesteine, vorwaltend von sandiger, mergeliger oder schiefriger Beschaffenheit gewissermassen die Grundlage, aus welcher die hier viel häufigeren Klippen älterer Gesteine zu Tage treten.

In einzelnen Regionen des ganzen Zuges wurden bereits sehr werthvolle Anhaltspunkte zu einer weiteren Gliederung dieser Kreidegebilde gewonnen, und mehrere Formationsglieder unterschieden, selbst auch ihre Verbreitung kartographisch festgestellt. Doch aber reichen, wie sich aus dem Folgenden ergibt, die uns vorliegenden Anhaltspunkte noch lange nicht aus, um eine derartige Gliederung consequent im ganzen Zuge durchzuführen.

Für den südwestlichen Theil desselben bis in die Gegend des Vlarapasses liegen keine Anhaltspunkte für die Annahme des Vorkommens jüngerer Kreideschichten vor.

Die ganze Formation besteht hier aus Neocom-Fleckenmergeln und Aptychenkalken, die mit Sandsteinzügen alterniren. Auch die ersteren schienen mir bei der Untersuchung der Gegend sehr deutlich fortlaufende Züge zu bilden, ganz analog den Zügen der Ruinenmergel und hydraulischen Kalke im Sandsteine des Wiener Waldes, dessen Verhältnisse ohne Zweifel eine grosse Analogie mit den hier herrschenden darbieten.

Die grösste Ausdehnung in die Breite erlangt die Kreidezone in dem nordöstlich vom Vlarapass gelegenen Theile bis über Sillein hinaus, wo dieselbe nördlich vom Klein-Kriwangebirge bis zu der schon früher erwähnten Verwerfung sich allmählig mehr und mehr verschmälert. Namentlich in diesem Abschnitte des Zuges haben unsere Geologen eine Reihe von Gliedern unterschieden und zwar von unten nach oben.

1. Neocom-Aptychenkalk. In dem Kreidehauptzuge verhältnissmässig nur sehr untergeordnet entwickelt; ihr Auftreten meist in Begleitung der Juragebilde inmitten wesentlich jüngerer Kreideablagerungen scheint ihnen selbst, in diesem Theile des Zuges mehr den Charakter von Klippen zu verleihen.

2. Caprotinen-Kalk. Nur an zwei sehr wenig ausgedehnten Stellen bei Sulow im Hradnaer Thale südöstlich von Predmir, dann im Waagthal an der Strasse nordöstlich von letzterem Orte entdeckte Herr Paul gelblich gefärbten Kalkstein mit Caprotinen und Radioliten, petrographisch und paläontologisch übereinstimmend mit dem Caprotinen-Kalk des Bakonyer Waldes. In keinem anderen Theile der nördlichen Karpa-

then hat man bisher das Vorkommen derselben Gesteinsstufe sichergestellt.

3. Gault. Ebenfalls nur an einer Stelle in diesem Gebiete zwischen Kysuca und Sillein wurden in hellgrauen mit mergeligen Kalken wechselnden Schiefern von Hohenegger echte Gault-Petrefacten (*Am. cristatus, Hugardianus* u. s. w.) nachgewiesen.

4. Cenomanformation. Die ältesten Gesteine der Kreideformation, welche in dem uns beschäftigenden Theile des Zuges in grösserer Verbreitung entwickelt sind, gehören nach den freilich immer noch vereinzelten Vorkommen von Petrefacten zu urtheilen, durchwegs schon der Cenoman-Stufe an, und sowohl die Teschner Schiefer und Grodischter Sandsteine wie die Wernsdorfer Schichten und die Godula-Sandsteine des nördlichen Zuges würden demnach hier fehlen. Die Cenoman-Stufe selbst aber, im nördlichen Zuge durch den Istebner-Sandstein in einer nur schmalen Zone entwickelt, würde hier nach unseren Aufnahmskarten zu urtheilen, die Hauptmasse des auf der südlichen, linken Seite der Waag gelegenen Theiles des Sandsteinzuges bilden, überdies aber zwischen Puchov und Predmir, dann bei Sillein auch auf das rechte Ufer hinübersetzen.

Nach petrographischen und paläontologischen Merkmalen wurden in dem ganzen Complexe mehrere Schichtgruppen unterschieden, die wenigstens theilweise wirklich verschiedene Altersstufen repräsentiren, und zwar zu unterst.

Die Sphärosiderit-Mergel. Hell gefärbte kalkig sandige Mergelschiefer mit Sphärosiderit-Einlagerungen, die an einzelnen Stellen mit petrefactenführenden Kalkbänken wechsellagern. Oestlich von Predmir fand Stur darin Rhynchonellen (*Rh. plicatilis Sow.* und *Rh. latissima Sow.*). Im Süden gegen das Trentschiner Gebirge erlangen diese Sphärosiderit-Mergel, die im Norden namentlich bei Predmir entwickelt sind, eine bedeutende Ausdehnung und bilden die unmittelbare Unterlage der dort so verbreiteten Chocs- oder Karpathen-Dolomite, in deren Gebiet sie im Grunde aller Thäler und Tiefenlinien erscheinen.

Im Sandsteingebiete dagegen folgen über den Sphärosiderit-Mergeln erst gröbere, dann feinere Sandsteine und Mergel, welche in eingelagerten Bänken an mehreren Stellen *Exogyra columba* führen. Dieser Schichtencomplex wurde meist unter dem Namen der „Orlover Schichten“ oder als „Exogyren-Sandstein“ bezeichnet, während unter dem Namen der „Praznower Schichten“ sehr petrefacten-insbesondere korallenreiche Sandstein - Bänke verstanden wurden, welche an einigen Stellen Einlagerungen in dem ganzen Complex bilden. Ueber den Orlover Schichten folgt dann weiter das

5. Upohlawer Conglomerat. Ein grobes Conglomerat, oft mit röthlichem Bindemittel, insbesondere durch eingeschlossene Gerölle von Quarz und Urgebirgstrümmern, dann von Melaphyr charakterisirt. Von Fossilien wurden in diesem Conglomerate, welches hauptsächlich im mittleren Theile des ganzen Kreidezuges in der Gegend zwischen Bellus und Predmir, dann wieder nordwestlich bei Sillein entwickelt ist, Rudisten entdeckt, welche der Turonstufe anzugehören scheinen.

6. Puchower Schichten. Weit weniger Sicherheit als für die bisher genannten herrscht bezüglich der Stellung dieses Schichten-Com-

plexes dem nach unseren Aufnahmskarten die nördliche Hälfte des Kreidezuges aus der Gegend von Pruszka nordöstlich bis über Sillein hinaus angehören würde. Herr Stur betrachtete die Puchower Schichten, bald hellgraue, bald auch röthliche Mergel und Mergelschiefer, die mit feinkörnigen Sandsteinen wechsellagern, als das oberste Glied der Kreideformation und stellt dieselben, nach dem Funde eines Inoceramus bei Ihristje nördlich von Puchow in die Senon-Stufe. Herr Paul dagegen, ohne das Vorkommen einzelner den höheren Kreidestufen angehöriger Partien in dem Gebiete der Puchower Mergel in Abrede zu stellen, ist der Ansicht, dass die Hauptmasse derselben einem viel tieferen Niveau angehöre, und mit jenen Gebilden parallelisirt werden könne, welche, wie gleich erwähnt werden soll, in dem Klippenzug der Árva noch unter dem Neocom-Aptychenkalk liegen und demnach den unteren Teschener Schiefern Hohenegger's gleichgestellt werden können.

Einen sicheren Repräsentanten der Senonformation dagegen würde nach Paul ein sehr beschränktes Vorkommen eines hellen sandig-kalkigen Gesteines bilden, welches an den Caprotinen-Kalk nordöstlich bei Predmir grenzt, und *Ananchytes ovata*, nebst einigen anderen Petrefacten lieferte.

Ueber den östlich von Sillein entlang dem Nordfuss des Klein-Kriwan-Gebirges fortstreichenden Theil des Kreide-Klippen-Zuges bis zu der Verwerfungslinie im Meridian von Parnica, dann östlich von der Verwerfung zwischen Kubin und Trstena liegen uns ausführliche Mittheilungen von Paul vor. Die Kreideschichten gliedern sich hier in

1. Unter-Neocom, vorwiegend rothe sandigthonige, kalkarme dünn geschichtete Mergel mit Sandsteinbänken. Von Fossilien wurden darin nur Fucoiden, gleich denen des Wiener Sandsteines der Alpen gefunden. Nach ihrer geologischen Stellung ist aber diese Schichtengruppe unzweifelhaft zu parallelisiren mit Hohenegger's unteren Teschener Schiefern, denn über ihr folgt

2. Neocom-Aptychenkalk, der durch zahlreiche Petrefacten charakterisirt, fortlaufende Züge bildet, die als Aufbruchwellen im jüngeren Karpathen-Sandstein zu betrachten sind. Auch hier tritt also der Neocom-Aptychenkalk nicht in eigentlichen Klippen auf, ist vielmehr gegen die älteren Gesteine der Letzteren discordant gelagert.

3. Gault. Auch hier wieder ist das Vorhandensein dieser Kreidestufe durch den glücklichen Fund bezeichnender Petrefacten (*Am. tardefurcatus, mamillaris, Velledae* u. s. w.) im Dedina-Thale bei Krasnahorka südwestlich von Turdossin nachgewiesen. Dieselben finden sich ziemlich zahlreich in einer kaum zwei Fuss mächtigen Schichte eines dunklen Schiefers, der mit Fleckenmergeln wechselte. Gleiche aber petrefactenleere Schichten bilden einen ziemlich mächtigen Complex, der auf in seinen oberen Bänken conglomeratischem Sandstein liegt, und in dessen Hangendem grobe Conglomerate mit Melaphyr-Geröllen, an das Upohlawer Conglomerat erinnernd, vorkommen.

4. Obere Kreide. Unter diesem Namen fasst Herr Paul die von den Eocengesteinen wohl unterscheidbaren Sandsteine, Conglomerate und Schiefer zusammen, die allerorts über den Neocom-Gebilden liegen. Inoceramen-Fragmente, die an einzelnen Punkten darin gefunden wurden, sind die einzigen bedeutsamen organischen Reste, die für die Zutheilung

dieser Schichten zur Kreide sprechen. Uebrigens hält es Herr Paul, bei der grossen Aehnlichkeit die in dem Sandsteingebiete der Karpathen die Gesteine der verschiedenen Kreidestufen unter einander, und selbst auch mit solchen des unteren Dogger und des Lias darbieten, selbst durchaus nicht für sicher, dass alle Gesteine die auf seiner Karte als obere Kreide ausgeschieden sind, derselben wirklich angehören.

Von Trstena ostwärts bis in die Nähe von Rogoznik (Neumarkt SW.) ist unser Kreide-Klippenzug auf eine längere Strecke durch die Diluvial-Gebilde der Neumarkter Ebene unterbrochen; eine zweite analoge Unterbrechung folgt, zwischen dem Bialy-Dunajec und der Bialka südöstlich von Neumarkt. Oestlich von letzterem Orte setzt er aber wieder zusammenhängend auf, erlangt im Pennin-Gebirge, welches südlich von Sczawnicza vom Dunajec in einem engen viel geschlängelten Querthale durchbrochen wird, nochmals eine ansehnlichere Breite, verschmälert sich aber dann in seinem weiteren Fortstreichen nach SO. mehr und mehr, wird wiederholt, bei Palocsa, bei Zeben u. s. w. unterbrochen, um endlich mit einer isolirten Partie älterer Sandsteine, die bei Hanusfalva an der Topla aus dem umgebenden Eocensandstein emporragen, gänzlich zu enden. In diesem ganzen letztgenannten Theile des Zuges bestehen die Kreideablagerungen, aus welchen die jurassischen Klippen emporragen, vorwaltend aus rothen und weissen oft geflammten Mergelschiefern, die mit Sandsteinbänken alterniren. Petrefacten wurden hier nicht aufgefunden; weitere Unterscheidungen konnten auf den Aufnahmskarten nicht versucht werden. Selbst Neocom-Aptychenkalke sind auf den meisten Stellen in diesem Theile des Zuges, obgleich ihr Vorkommen mit Sicherheit vorausgesetzt werden kann, nicht besonders bezeichnet. Es schien nicht ausführbar sie von den Jura-Aptychenkalken zu trennen. Erst gegen das östliche Ende des Zuges zu, bei Demethe NNO. von Eperies, unterschied Herr Paul wieder deutlich entwickelten petrefactenführenden Neocom-Aptychenkalk, der von den rothen und grünlichen Mergeln unterteuft, und von bräunlichen Fucoiden-Mergeln überlagert wird.

Aus der vorhergehenden Darstellung ergibt sich, dass die Kreidegebilde des südlichen Zuges im Allgemeinen eine verhältnissmässig nur geringe Analogie mit jenen des nördlichen Zuges darbieten. Jeder Versuch einer Parallelisirung der einzelnen Glieder in beiden Zügen musste daher aufgegeben werden, aber selbst die consequente Durchführung der Unterscheidungen, welche namentlich in dem mittleren Theile des südlichen Zuges auf den Aufnahmskarten angenommen sind, auf die ganze Erstreckung des Zuges, scheint vorläufig noch unausführbar. Ich musste mich darauf beschränken, aus der Hauptmasse der Kreidegebilde die meist auch petrographisch leicht zu unterscheidenden Neocom-Aptychenkalke, mit Einschluss jener Schiefer, Mergel und Sandsteingebilde, deren Stellung unter ihnen sicher erschien, abzuscheiden; sie erhielten die gleiche Bezeichnung wie die Teschner Schichten des nördlichen Zuges und die Rossfelder Schichten der Alpen. — Weiter wurden besonders ausgeschieden die grösstentheils dem Cenomanien angehörigen Schichten im mittleren Theile des Zuges, die früher unter den Namen der Sphärosiderit-Mergel, der Orlower und Prasnower Schichten endlich auch der Upohlawer Conglomerate näher geschildert wurden. Sie erhielten die gleiche Bezeichnung wie die Istebner Schichten des nördlichen

Zuges, und wie die cenomanen Pläner- und Quadergebilde in Böhmen. Noch endlich schien es angemessen die wenigen Punkte des Vorkommens von sicheren Gault-Schichten, dann den Caprotinen-Kalk bei Predmir auch auf der Karte ersichtlich zu machen. — Die übrige Masse der Kreidegebilde, in welcher, wie aus dem Vorhergehenden zu entnehmen ist, wohl Kreideschichten von sehr verschiedenem Alter vertreten sind, erscheinen als Kreidekarpathen-Sandstein mit der gleichen Farbe wie der Wiener Sandstein der Alpen.

Auf der beifolgenden Tabelle (Seite 544) habe ich endlich versucht eine Uebersicht der in den verschiedenen Regionen der Westkarpathen entwickelten Kreideschichten, in der freilich manche Parallelisirungen noch als sehr hypothetisch bezeichnet werden müssen, zu geben.

B. Die Klippen des südlichen Zuges. So wie die Zahl der Klippen im südlichen Zuge eine unverhältnissmässig grössere ist als im nördlichen, so bieten dieselben auch, was die geologische Zusammensetzung betrifft, eine weit grössere Mannigfaltigkeit dar; denn Formationsglieder von der oberen Trias angefangen bis hinauf zu den tithonischen Gebilden nehmen an derselben Antheil, selbst die Neocom-Aptychen-Kalke scheinen in manchen Gegenden in der Form von Klippen in den jüngeren Kreidegebilden aufzutreten, und die letzten Ausläufer des ganzen Zuges im Osten stellen sich als Klippen des Kreidesandsteines im Eocengebiete dar.

Es würde viel zu weit führen, wollte ich hier versuchen auch nur in einiges Detail über die einzelnen in unserem Zuge auftretenden Klippen einzugehen. Ich muss mich damit begnügen, der Reihe nach die Formationsglieder aufzuzählen, die in den Klippen zur Entwicklung gelangen.

1. Obere Keuper Mergel und Quarzite. Nur in einem ziemlich beschränkten Gebiete im ganzen Verlaufe des südlichen Kreidezuges treten Gebilde auf, die man nach ihrer petrographischen Beschaffenheit, und nach ihrer Stellung unmittelbar unter Kössener Schichten als ein Aequivalent der in den Centralkarpathen so weit verbreiteten bunten Keuper Mergel betrachten kann. Es sind die von Pošepny näher untersuchten Quarzite und rothen Schiefer in der Umgegend von Drietoma westlich von Trentschin an der Waag. Er zählte bei 30 kleinere und grössere isolirte Partien dieser Gesteine, die übrigens doch in etwa vier, unter einander und der Hauptrichtung der Sandsteine parallel von SW. nach NO. streichende Züge gruppirt werden können. Sie bestehen aus abwechselnden Schichten von groben Quarzitconglomeraten, feinen Quarzsandsteinen und rothen Schiefern, und fallen durchwegs nach Süden ein. Zusammengenommen lassen sie sich, insbesondere wenn man auch die Stellung der zwischen ihnen eingeklemmten Kössener und Liasschichten berücksichtigt als aufgebrochene Falten erklären, deren Axe nach Südost einfällt.

2. Kössener Schichten. Dieselben wurden nur in dem südwestlichen Theile des ganzen Klippenzuges, und zwar von seinem Anfangspunkte in der Umgebung von Turaluka an bis in die Umgegend von Pruszka und Lednitz beobachtet. In dem westlichsten Theile ist insbesondere das von Stur beschriebene Vorkommen am Schlosshügel zu Branč hervorzuheben, unter dessen zahlreichen Fossilien namentlich *Gervillia inflata* häufig auftritt. Weiter nach Osten sind Kössener Schich-

	Nördlicher Kreidezug nach Hohenegger	Südlicher Kreidezug		Kleine Karpathen und Brezova-Gebirge	Central-Karpathen
Neocomien	Untere Teschner Schiefer.	Unter Neocom.	Kreide Karpathen-Sandsteine	Neocom Aptychen-Kalk und Wetterling-Kalk.	Fleckenmergel und Aptychen-Kalk.
	Teschner Kalk.	Neocom Aptychen-Kalk und Caprotinen-Kalk.			
	Obere Teschner Schiefer.				
	Grodischter Sandstein.				
Urgonien und Aptien	Wernsdorfer Schichten.				
Gault	Godula-Sandstein.	Gault von Krasnahorka und Sphaerosiderit-Mergel.			Schiefer von Parnica.
Cenomanien	Istebner Sandstein.	Schichten von Orlove und Praznow.		Havrana Skala-Kalk.	Chocs-Dolomit und Šipkover Mergel.
Turonien	Friedecker Schichten.	Upohlawer Conglomerat.		Gosau.	
Senonien	Baschker Sandstein.	Puchower Schichten z. Th. Senonien von Predmir.			

ten insbesondere in der Umgegend von Drietoma häufiger entwickelt, wo sie das unmittelbare Hangende der Quarzite bilden. Das östlichste Vorkommen von Kössener Schichten beobachtete Herr Rücker nordwestlich von Pruszka; es sind dunkle Kalke im Zusammenhange mit glimmerreichen Kalkschiefern mit Brachiopoden und anderen Fossilien. Nur an dieser letztgenannten Stelle konnten die Kössener Schichten in Folge ihrer etwas grösseren Verbreitung auf unserer Uebersichtskarte ausgeschieden werden.

3. Lias. In grösserer Verbreitung und reicherer Entwicklung verschiedener Stufen, als die bisher genannten Formationen, treten Liasgebilde im Bereiche unseres südlichen Kreidezuges auf. Doch aber sind auch sie, wenn sie gleich viel weiter nach Osten zu verfolgen waren als die Kössener Schichten, nur auf die westlichen Partien desselben beschränkt, denn die östlichsten uns bekannt gewordenen Vorkommen sind jene in der Árva.

Als tiefstes Glied des Lias dürfen wohl an einigen mehr im Westen gelegenen Localitäten auftretende, crinoidenführende, oft quarzitische Sandsteine, dann graue Crinoiden-Kalke und dunkle Kalke betrachtet werden, die petrographisch und nach ihrer Stellung unter den Lias-Fleckenmergeln sich als ein Aequivalent jener Grestener Schichten herausstellen, welche in dem östlich gegenüber liegenden Trentschiner Gebirge weit mächtiger und bezeichnende Petrefacten führend entwickelt sind. Einige derartige Vorkommen beobachtete ich selbst in der westlichen Umgebung von Zemanske-Podhradj, ein anderes beschreibt Čermak aus der Klippengruppe am Vlarapass, ein drittes scheint durch quarzitische Sandsteine angedeutet, welche Rücker über den Kössener Schichten nordwestlich von Pruszka auffand. — Noch sicherer aber sind die Grestener Schichten mit Gryphaeen und Belemniten an der Basis der Klippenpartie der Maninberge nordöstlich bei Bistritz von Paul nachgewiesen, während das von demselben viel weiter im Osten an der Krasznicka-Skala westlich von Turdossin in der Árva beobachtete Vorkommen eines dunkelgrauen Kalkes mit *Lima gigantea* etc. bezüglich seiner Deutung wieder zweifelhafter erscheint.

Die Hauptmasse der Liasgesteine in unserem Kreidezuge erscheint aber in der Form von Fleckenmergeln, die mitunter mit sandigen Schichten im Zusammenhange stehen, und häufig bezeichnende Petrefacten, namentlich Cephalopoden enthalten.

Dieselben weisen auf verschiedene Stufen des Lias, die sich, wie beispielweise die Untersuchungen von Paul und Mojsisovics in der Árva lehren, auch in der Natur wohl werden unterscheiden lassen. Im Hangenden der Lias-Fleckenmergel erscheint an vielen Stellen der dem Dogger angehörige Posidonomyen-Schiefer, auf den ich später zurückkomme; hier ist nur hervorzuheben, dass dies Gebilde, ebenfalls ein Fleckenmergel, beim Beginne unserer Aufnahmsarbeiten, also im westlichen Theile des ganzen Zuges, von den Lias-Fleckenmergeln nicht getrennt wurde.

Die Lias-Fleckenmergel erscheinen schon in dem Klippenzuge zwischen Sobotist und Alttura. In der Gegend nördlich von Neustadtl bilden sie einen längeren Zug, der zusammenhängend bis zum Thal von Melsice zu verfolgen ist, dessen weitere Fortsetzung aber durch zahl-

reiche kleinere Vorkommen in der Umgebung der Quarzite von Drietoma angedeutet erscheint; — weiter kennen wir die gleichen Gebilde in den Klippen am Wlarapass, und in jenen nordwestlich von Pruszka. In der relativ überhaupt Klippen ärmeren Partie des Zuges von Pruszka bis über Sillein hinaus fehlen sie dagegen entweder gänzlich, oder entgingen bisher der Beobachtung.

In der Klippenpartie bei Zazriva sowohl, wie in dem ganzen Zuge der Árva sind aber die Fleckenmergel wieder in bedeutender Verbreitung entwickelt. Sie lassen sich in drei Etagen gliedern, von welchen die unterste, charakterisirt durch *Am. raricostatus, Nodotianus* u. s. w., am häufigsten vorkömmt und die meiste Verbreitung erlangt.

Der mittlere Lias ist repräsentirt durch ein Vorkommen von Fleckenmergeln mit *A. margaritatus*, welche Herr Paul aus dem Thale von Zaskalje nördlich bei Kubin erhielt. Ferner deutet Mojsisovics eine wenig mächtige Schichte, die besonders durch das häufigere Auftreten von Belemniten charakterisirt ist und die am Schlossberge von Árva den unteren Lias vom oberen trennt, als mittleren Lias.

Der obere Lias endlich ist in der Árvaer Zone nur am Árvaer Schlossfelsen und einigen diesem zunächst gelegenen Klippen, dann wieder in der gegenüber von Podbiel, südwestlich von Turdossin gelegenen Klippe bekannt; an ersterem Orte besteht er aus Fleckenmergeln mit *A. radians, Lythensis* e. c. Die Podbieler Klippe lässt nach den Untersuchungen von Paul, eben so wie jene von Schloss Árva eine ganze Reihe von wohl unterscheidbaren Gesteinsstufen erkennen, aber in umgekehrter Lagerung, so dass das älteste zu höchst, das jüngste zu tiefst liegt; unmittelbar unter dem unteren Lias mit *A. raricostatus* e. c. folgt hier rother Mergelschiefer und rother Kalk mit *A. bifrons, Holandrei, cornu copiae*, also oberer Lias, ohne eine Zwischenschichte, die als mittlerer Lias gedeutet werden könnte.

In dem ganzen weiter östlich gelegenen Theile des Klippenzuges fehlen, wie schon erwähnt, liassische Gebilde.

4. Jura. Die grösste Zahl der eigentlichen Klippen des südlichen Zuges besteht aus Gebilden der Juraformation und der tithonischen Gesteinsstufe. Schon bei den früheren Untersuchungen war die Verschiedenheit der Gesteine sowohl, wie der von ihnen umschlossenen Faunen einzelner Klippen sehr wohl beachtet worden, doch erst in den letzten Jahren lieferte das Detailstudium einzelner weiter im Osten gelegener Klippen, welche aus einer grösseren Reihe regelmässig über einander gelagerter Schichtgruppen bestehen (namentlich Csorsztyn, Zaskale und Rogoznik durch Herrn v. Mojsisovics und mich selbst, dann im Penninzuge durch Herrn Dr. Neumayr) die Anhaltspunkte zur sicheren Nachweisung der Aufeinanderfolge wenigstens der meisten dieser Schichtgruppen und somit auch zur richtigen Deutung der die Mehrzahl bildenden Klippen, welche nur aus Gesteinen einer einzelnen Stufe bestehen.

Folgende Glieder wurden unterschieden:

a) Unterer Dogger; Fleckenmergel, jenen des Lias und Neocom petrographisch sehr ähnlich mit Mergelschiefern und sandigen Gesteinen in Verbindung, und durch das Vorkommen von Ammoniten und Posidonomyen charakterisirt. In dieser Stufe lassen sich nach Mojsisovics und Zittel noch weiter zwei Zonen unterscheiden und zwar:

α. Die eigentlichen Jura-Fleckenmergel mit verkalkten Petrefakten: *A. opalinus, A. Murchisonae, scissus*, u. s w.

β. Dunkle Mergelschiefer mit meist verkiesten Ammoniten und der *Posidonomya Suessi Opp.*, die in den früheren Mittheilungen unserer Geologen meist als *P. Bronni* bezeichnet war.

b) Weisser Crinoidenkalk mit wenigen Petrefacten. Derselbe repräsentirt nach Neumayr den ganzen mittleren Dogger.

c) Rother Crinoidenkalk, in welchem Neumayr sichere Repräsentanten der Fauna der Klausschichten, also des oberen Dogger entdeckte.

d) Vilser Schichten [1]). Als wahrscheinlich den Vilser Schichten angehörig wurden in unseren früheren Arbeiten manche weisse oder röthliche Crinoidenkalke in den westlicheren Theilen der Klippenzone bezeichnet, welche keine weiteren Anhaltspunkte zu einer genaueren Altersbestimmung geliefert hatten; seit nun das Vorhandensein weisser und rother Crinoidenkalke, die sicher noch in den Dogger gehören, in den östlicher gelegenen Regionen nachgewiesen ist, wird die Stellung dieser Gebilde noch zweifelhafter. Durch Petrefacten den Vilser Schichten angehörig nachgewiesen sind aber immer noch der Crinoidenkalk von Ober-Suča, nördlich von Trentschin, in welchem Stur die *Waldheimia pala* und *Rh. senticosa* entdeckte, so wie einige Localitäten in den östlichen Karpathen (Blatt IV der Karte), an welchen ich selbst reichere Suiten von Brachiopoden, die von Suess bestimmt wurden, sammelte.

In den Klippen von Rogoznik, Csorsztyn, des Penningebirges u. s. w. scheinen die Vilser Schichten gänzlich zu fehlen. Dasselbe Glied, welches in Suča nach Stur über ihnen lagert, folgt daselbst unmittelbar über dem die Klausschichten repräsentirenden rothen Crinoidenkalk, es wird gebildet durch die

e) Csorsztyner Kalke oder die meist roth gefärbten knolligen Ammonitenkalke, die mitunter beinahe nur aus sehr abgeriebenen und schlecht erhaltenen Cephalopoden-Kernen zu bestehen scheinen. Die sorgfältige Untersuchung dieser Reste liess Herrn Dr. Neumayr ein Gemenge von Arten aus der Oxford-, Kimmeridge- und tithonischen Stufe erkennen, ja an einzelnen Localitäten finden sich selbst Arten der Klausschichten in diesen Knollenkalken vertreten. Eine weitere Gliederung derselben nach den einzelnen Faunen hält Neumayr für undurchführbar, dagegen scheint es ihm wahrscheinlich, dass die Knollenkalke als „*Couches remaniés*“ die Fossilien der verschiedenen Stufen auf secundärer Lagerstätte vereinigen, wofür namentlich auch die conglomeratartige Beschaffenheit des Kalksteines und der abgerollte Zustand, in dem die Fossilien sich befinden, sprechen würde.

f) Rogozniker Schichten. Eine meist roth und weiss marmorirte Petrefactenbreccie mit einem ungeheuren Reichthum an organischen Resten und zwar vorwaltend Cephalopoden und Brachiopoden, die

---

[1]) Durch ein Versehen wurden in den Erläuterungen zu Blatt VI der Karte p. 20 die Vilser Schichten, welche wie man seit Oppel's Untersuchungen weiss wahrscheinlich mit dem Callovien übereinstimmen, als dem unteren Jura angehörig bezeichnet, während sie auf der Karte selbst sowohl, wie in den Erläuterungen zu Blatt V, S. 11 richtig zum oberen Jura gestellt sind.

eine tithonische Fauna darstellen. Es scheint nicht völlig sichergestellt, ob ein genaues Aequivalent dieser Schichten in dem westlichen Theil des Klippen-Zuges vorhanden ist.

Mit Sicherheit beobachteten wir sie dagegen an zwei sehr kleinen Klippen südwestlich bei Turdossin in der Árva, und ihre reichste Entwicklung zeigen sie in den Klippen bei Zaskale, bei Rogoznik, Csorsztyn u. s. w.

g) Stramberger Schichten. Dem ganzen Klippenzuge entlang, aber doch nur an wenigen weit von einander entlegenen Localitäten vertreten, stimmen dieselben petrographisch, und so weit die verhältnissmässig noch nicht sehr gut ausgebeuteteFauna erkennen lässt, auch paläontologisch sehr wohl mit den tithonischen Kalksteinen überein, welche beinahe für sich allein die Klippen des nördlichen Zuges in Mähren und Schlesien bilden. Haben sie auch viele Arten mit den Rogozniker Schichten gemeinsam, so scheint doch aus den letzten Untersuchungen mit hinreichender Sicherheit hervorzugehen, dass sie nicht ein Aequivalent der Letzteren, sondern eine wirklich noch höhere Formationsstufe bilden.

Noch ist zu erwähnen, dass nach Neumayr an einzelnen Stellen, so namentlich an einer Klippe bei Maruszina, der sonst der Hauptsache nach durch Csorsztyner Schichten repräsentirte Malm deutlicher gegliedert vorkömmt, und dass hier insbesondere die Zone des *Amm. transversarius* Selbstständigkeit erlangt.

Ein in den Klippen des südlichen Zuges weit verbreitetes Formationsglied endlich, die oft hornsteinführenden weissen oder röthlichen Aptychenkalke und Mergel, die häufig von den Neocom-Aptychenkalken nur schwer zu trennen, aber durch *Apt. latus*, *Apt. punctatus* und *Terebr. triangulus* als jurassisch nachgewiesen sind, konnte bisher in der Reihe der karpathischen Juraschichten eine sichere Stelle noch nicht erhalten. Wahrscheinlich bilden diese Aptychenkalke ein Aequivalent analoger in den Nord- wie in den Südalpen, dann in den Centralkarpathen weit verbreiteter Gesteine, und sicher gehören sie mit in die oberste Abtheilung der Juraformation.

C. Eruptivgesteine des südlichen Kreidezuges. Von den in dem nördlichen Kreideklippenzuge an so zahlreichen Punkten zu Tage tretenden Pikriten und Tescheniten kennt man in dem südlichen Zuge keine Spur. Die einzigen Eruptivgesteine, welche in dieser die Sedimentgebilde unterbrechen, sind Trachyte, welche in den östlichen Theilen des Zuges, oder doch in dessen unmittelbarer Nähe, nördlich von Csorsztyn, dann in den Umgebungen von Sczawnicza zum Vorschein kommen. Ihr Hervorbrechen an wenigen Punkten auf einer bezüglich der Gesammt-Ausdehnung des Zuges nur sehr beschränkten Längenstrecke desselben, scheint wohl gegen die Auffassung zu sprechen, als sei durch die Trachyteruption die unmittelbare Veranlassung zum Aufbruche des Kreide-Klippenzuges selbst gegeben.

3. Die alttertiären Gebilde der Sandstein-Zone.

Wie schon erwähnt, besteht die Hauptmasse der Sandsteinzone der Karpathen, so weit dieselbe auf Blatt III unserer Karte zur Darstellung gebracht ist, aus alttertiären Gesteinen. Ihre weite Verbreitung in den westlichen Partien zwischen den beiden Kreide-Klippen-Zügen, weiter

im Osten dagegen, im Norden und im Süden von dem südlichen Kreidezuge, ihr Eindringen zwischen die älteren Gebilde der Centralkarpathen, namentlich in dem Tieflande der Zips südlich von der hohen Tatra u. s. w. macht ein Blick auf unsere Karte deutlicher ersichtlich als jede Beschreibung.

Aller Orts besteht die Hauptmasse der Gesteine, mit denen wir es in diesen Gegenden zu thun haben, aus einförmigen ziemlich feinkörnigen wohl geschichteten Sandsteinen, welche mit Mergelschiefern wechsellagern und, abgesehen von den in den Letzteren häufigen Fucoiden, fast nie bestimmbare organische Reste enthalten. Weit untergeordneter treten grobe Conglomerate, reiner schiefrige Gebilde, oder kalkige Gesteine in den Schichtverband ein; diese Gesteine aber sind es, die bisweilen durch eine reichere Petrefactenführung Anhaltspunkte zu einer genaueren Gliederung und Altersbestimmung des ganzen Complexes lieferten.

Das Streichen der Schichten ist im Allgemeinen conform jenem der ganzen Zone erst N.O., dann O., dann SO. Die Richtung des Fallens deutet auf einen muldenförmigen Bau einerseits zwischen den beiden Kreidezügen, anderseits zwischen dem südlichen Kreidezuge und den Gebirgen der Centralkarpathen, und eben so in dem südlich von der hohen Tatra gelegenen Theile in der Zips. Nebenbei treten aber auch allerorts vielfach secundäre Falten und Wellen auf, so dass man weit häufiger steile als flache Schichtenstellungen trifft.

Dieselbe Reihenfolge der Schichtgruppen, wie sie schon aus dem Marsgebirge (Erläuterungen zu Blatt II, S. 9) beschrieben wurde, zu unterst Nummulitenkalke in Verbindung mit Nummuliten-Sandsteinen und Schiefern, auch Conglomeraten, darüber die Stufe der Amphisylen-Schiefer, gibt sich an allen Punkten, von welchen genauere Untersuchungen vorliegen, auch weiter im Osten zu erkennen. Erst über den letzteren aber folgt hier die Hauptmasse der eigentlichen Karpathensandsteine, die von unseren Geologen sogenannten Magura-Sandsteine, die den grössten Theil der ganzen Sandsteinzone bilden.

In den westlichsten Partien des Sandsteinzuges bis zum Wlarapass oder die Linie Meseritsch-Trentschin lieferten die Aufnahmen weder in Ungarn noch in Mähren befriedigende Sicherheit bezüglich der weiteren Gliederung der Sandsteine. Doch geht aus den Mittheilungen Foetterle's hervor, dass er in diesen Regionen auch noch die Menilit- oder Amphisylen-Schiefer als die höchste Stufe der Eocenformation ansieht. Zunächst unter ihnen folgen Conglomerate und conglomeratartige Sandsteine mit Geröllen von Jurakalk von Quarz und krystallinischen Felsarten, die an einzelnen Punkten Nummuliten enthalten.

Weiter aber unterscheidet er noch eine Reihe anderer Sandsteine, von denen es zweifelhaft blieb, ob sie wirklich eocen sind, wie unsere Karte darstellt, oder nicht schon, wenigstens theilweise, der Kreide zufallen.

Auch nach den Mittheilungen, die uns von Hohenegger und Fallaux bezüglich ihrer Untersuchungen der Eocengebilde in der unmittelbaren Umgebung des nördlichen Kreidezuges vorliegen, erhält man über das Verhältniss des eigentlichen Flysch zu den Nummulitenführenden und den Menilitgesteinen keine volle Klarheit. Die letzteren herrschen insbesondere in den niederer gelegenen nördlichen Partien und in den schmalen

zwischen den Kreideinseln befindlichen Zonen vor. Das untere Glied bilden hier stets die Nummulitenführenden Gesteine, theils Sandsteine und Mergel, theils Conglomerate, oft ausgezeichnet durch eingeschlossene riesige Blöcke krystallinischer und älterer Sedimentgesteine, unter welchen insbesondere solche aus der Steinkohlenformation eine grosse Rolle spielen. Ueber ihnen liegen die Menilitschiefer mit Fischresten, welche sie als der Zone der Amphisylen-Schiefer angehörig charakterisiren.

Erst weiter im Süden tritt der einförmige jüngere Karpathen-Sandstein mit Zwischenlagen von Fucoidenreichen Mergelschiefern in grosser Verbreitung zu Tage. Petrographisch ist es namentlich in einzelnen Handstücken völlig unmöglich ihn von den Godula-Sandsteinen zu unterscheiden. Als bezeichnende Merkmale für ihn heben Hohenegger seine etwas mürbere Beschaffenheit, den matteren mehr erdigen Bruch und das häufige Vorkommen von verkohlten Pflanzentrümmern auf den Schichtflächen, Fallaux dagegen die häufige Wechsellagerung mit schiefrigen Thonen hervor.

Sandsteine, im Allgemeinen den letzterwähnten analog, herrschen nun, wie aus den Mittheilungen von Babanek hervorgeht, im Süden fort bis zur Grenze gegen den südlichen Kreidezug, Menilitschiefer stehen mit ihnen in dieser Region nicht in Verbindung, wohl aber wurden an verhältnissmässig ziemlich zahlreichen Stellen Nummuliten darin aufgefunden.

In dem südlich vom südlichen Kreide-Klippenzuge gelegenen Becken von Sillein-Domanis, sowie in jenem von Rajecz, beobachtete Herr Paul nur an einer Stelle bei Jablonowe SO. von Predmir als tiefstes Glied der ganzen Formation eine kleine Partie von wirklichem Nummulitenkalk, über demselben folgt in grosser Mächtigkeit und zu schroffen Bergzügen ansteigend ein aus abgerundeten Kalkgeschieben bestehendes Eocenconglomerat, das von Paul sogenannte Sulower Conglomerat, in dem an einigen Stellen ebenfalls Nummuliten beobachtet wurden, dann als noch höheres Glied Mulden zwischen den nordsüdlich streichenden Conglomeratzügen ausfüllend Sandstein, der nach oben in Mergel übergeht und nur local bei Lednic (SW. von Rajec) nochmals von einem Conglomerate überlagert wird. Menilitschiefer sind auch in diesem Gebiete nicht bekannt.

Das gleiche Sulower Conglomerat bildet dann weiter die schmale Eocen-Zone, die den Kreide-Dolomit an dem Nordrand der Klein-Kriwanmasse von dem südlichen Kreide-Klippenzug trennt, es ist hier von einem feinkörnigeren Conglomerat, das mit dunklen Schiefern wechselt, überlagert.

In der Árva erkennt Mojsisovics in der südlich vom Kreide-Klippenzuge gelegenen Eocen-Partie eine deutliche Mulde, deren untere Glieder jedoch nur an der Südseite am Rande gegen den Zug des Chocs-Gebirges entwickelt sind. Zu unterst erscheint eine Zone von Sandsteinen und Conglomeraten mit Nummuliten, auch Nummulitenkalken, über diesen Petroleumführende weiche Schiefer und Sandsteine mit Fisch- und Pflanzenresten, zu oberst die höheren Karpathen-Sandsteine, welche nun insbesondere auch in der ganzen Breite des Sandstein-Gebietes, das nördlich von dem Árvaer Klippenzuge liegt, beinahe allein herrschen.

Nach der Schilderung von Paul, der diese über den Menilitschiefern lagernden Sandsteine als Magura-Sandsteine bezeichnet, bestehen dieselben vorwiegend aus rein quarzigen, ziemlich grobkörnigen Varietäten, die mitunter in Quarzconglomerate übergehen.

In der ausgedehnten, südlich von der hohen Tatra gelegenen Eocenbucht scheinen aber die Amphisylen- und Petroleum - Schiefer wieder zu fehlen. Auf eine im Süden entwickelte Randzone von Nummulitenkalk- und Sandsteinen folgt unmitelbar der meist petrefactenleere Karpathen-Sandstein. Eine noch höhere Abtheilung aber bilden die fossilienführenden Schiefer und Sandsteine aus dem Schwinka-Thale bei Radacs südwestlich bei Eperies, auf welche Prof. Hazslinszki schon vor längerer Zeit die Aufmerksamkeit lenkte, sowie Sandsteine mit Fossilien (*Pectunculus*), welche Stache südlich bei Wallendorf entdeckte.

Auch in den nördlich von der hohen Tatra gelegenen Eocenmassen herrschen durchaus die gleichen Verhältnisse. Eine fortlaufende Zone von theilweise dolomitischen Nummulitenkalken, dann Sandsteinen bildet den südlichen Rand gegen die älteren Gesteine des Tatrastockes; über ihr folgen, namentlich weiter im Westen schiefrige Gesteine, eine Fortsetzung der Amphisylen- und Petroleum-Schiefer der Arva, die aber hier nicht mehr mit derselben Deutlichkeit entwickelt scheinen und weiter gegen Osten zu verschwinden. Die grössten Flächen bis zum Rand des Kreide-Klippenzuges bildet wieder der Magura-Sandstein, unter welchem aber eben an diesem Rand, namentlich in der Gegend von Staraves bis gegen Lublau hin in allen tieferen Thaleinschnitten schwarze Schiefer mit Hornstein-Einlagerungen auftreten, nach Stache ein wahrscheinliches Aequivalent der gleich weiter zu erwähnenden Smilno-Schiefer. Noch weiter östlich aus der Gegend südlich von Lublau bis nördlich von Nagy Saros schied Herr Höfer nahe entlang dem Südrand des Kreide-Klippenzuges und ihm parallel einen Zug von meist conglomeratischen Gesteinen, die Nummuliten führen, aus der Masse der gewöhnlichen Magura-Sandsteine aus. Derselbe ist wohl auch nicht als eine Einlagerung im letzteren, sondern als ein Aufbruch der tieferen Zone zu betrachten.

In dem nördlich und östlich an den Kreide-Klippenzug anschliessenden ausgedehntesten Theile der Sandstein-Zone endlich scheinen die tiefsten Schichten der Eocenformation, die älteren unter den Petroleum-Schichten lagernden Nummulitenkalke und Sandsteine zu fehlen. Diese Petroleum-Schichten selbst bilden das tiefste Glied, welches aber nicht entlang dem Rande gegen den Kreide-Klippenzug, sondern in weiter im Norden gelegenen Aufbrüchen in Galizien sowie auch in Ungarn entwickelt ist. — Genauere Untersuchungen über die Schichtenfolge in diesem ganzen Gebiete liegen uns nur aus dem ungarischen Antheile, dessen Detailuntersuchung grösstentheils Herr Paul durchführte, vor, doch erkannte derselbe eine vollständige Uebereinstimmung mit der Schichtenfolge in der Umgebung der Erdöhlgruben bei Ropianka in Galizien, welche er behufs einer Vergleichung besucht hatte. Das tiefste Glied bilden:

1. Die Ropianka-Schichten. Blaugraue, sandige sehr glimmerreiche Schiefer mit zahlreichen Hieroglyphen, welche in Westgalizien das Petroleum führen.

2. Belowezsa-Schichten, den vorigen ähnliche, aber röthlich gefärbte Schiefer, die mit rothbraunen Sandsteinen wechsellagern,

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

3. Smilno-Schiefer. Dunkel gefärbte, blättrige Schiefer mit Hornsteinen- und Sphärosideritlagen. Dieselben führen die bekannten Marmaroscher Diamanten und werden an manchen Stellen durch einen grauen Schiefer mit Meletta-Schuppen ersetzt.

4. Als höchstes Glied endlich die Magura-Sandsteine selbst.

Die angeführten Beobachtungen für unsere Uebersichtskarte in vollen Einklang zu bringen ist leider nicht möglich. Die Hauptmasse der Sandsteine in den westlichsten Theilen der Karpathen (Marsgebirge u. s. w. Blatt II der Karte) liegt nach den bisherigen Untersuchungen unter dem Amphisylenschiefer, die Hauptmasse der Sandsteine in den östlicheren Gebieten, der Magura-Sandsteine, über diesen Schiefern. In den zwischenliegenden Gebieten ist der Amphisylenschiefer theilweise gar nicht vertreten, theils fehlt es an genügenden Beobachtungen über sein Verhältniss zu den Sandsteinen. Eine Scheidung der Haupt-Sandsteinmasse in eine höher und tiefere Abtheilung war daher, so wünschenswerth sie auch gewesen wäre, nicht durchzuführen. Dieselbe ist demzufolge gleichmässig als eocener Karpathensandstein bezeichnet, und besonders ausgeschieden sind nur einerseits die Amphisylenschiefer, mit welchen sowohl die hornsteinreichen Smilno-Schiefer, so wie die sicher tiefer folgenden Belowezsa- und Ropianka-Schichten verbunden wurden, dann anderseits die das tiefste Glied der ganzen Eocenformation bildenden Kalksteine, Conglomerate (Sulower Conglomerat) und Sandsteine, welche sich durch einen grösseren Reichthum an Nummuliten auszeichnen.

4. Eruptivgesteine im Gebiete des alttertiären Karpathensandsteines.

Abgesehen von den, theilweise auch im Gebiete der Eocenschichten auftretenden Pikriten und Tescheniten, dann den Trachyten, die bereits bei Besprechung der Kreide-Klippenzüge erwähnt wurden, habe ich hier noch die einem abgesonderten Eruptionsgebiet mitten im Eocenflysch angehörigen Massengesteine der Umgebungen von Banow und Alt-Hrozinkau östlich von Ungarisch Brod hervorzuheben. Die ersteren, in grösserer Zahl (über 25 einzelne Punkte) zu Tage tretend, sind Trachyte, die den Sandstein durchbrechen, und aller Orts an den Contactstellen Veränderungen desselben bedingten, auch nicht selten Bruchstücke desselben eingeschlossen enthalten. Genaue mineralogisch-chemische Untersuchungen, welche Tschermak durchführte, wiesen als die wesentlichen Bestandtheile dieser Trachyte, Oligoklas, Labrador, Hornblende und beinahe stets auch Magneteisen nach; seltener sind ferner auch Augit und Titanit. Von besonderem Interesse sind die zwei bezüglich ihrer äusseren Formen von J. Schmidt auf das genaueste studirten, beim Ordgeofhof südöstlich von Banow gelegenen winzig kleinen aber vollkommen sicher erkennbaren, erloschenen Vulcane, mit Ringwällen, die aus einem Haufwerk von Lavatrümmern und Schlacken bestehen.

Nicht weit südöstlich von dem Eruptionsgebiete dieser Trachyte, nördlich bei Alt-Hrozinkau finden sich einige ebenfalls nur sehr kleine

Basalteruptionen, deren Gestein nach Tschermak in einer grünlich-grauen fein krystallinischen Grundmasse dicke Krystalle von schwarzer Hornblende und grössere Partien von Olivin ausgeschieden enthält.

5. Jungtertiäre und diluviale Gebilde im Gebiete des Sandsteines.

Abgesehen von diluvialen Sand- und Lössgebilden, welche mehrfach von den Rändern her in das Sandsteingebiet eindringen, dann den riesigen Massen von Schutt- und Gletscher-Detritus, der ringsum vom Stocke der hohen Tatra weg dieses Gebiet auf weite Strecken übergiesst, ist hier noch zu erwähnen:

1. Die Ebene von Bobrow-Neumarkt, die ringsum vom Sand stein-Gebirge umgeben ein vollkommen abgeschlossenes Becken darstellt. Das tiefste Glied der horizontal gelagerten Schichten bildet ein grauer plastischer Thon mit einem Braunkohlenflötz, der übrigens nur in dem westlichen Theile des Beckens in den tieferen Einrissen entblösst ist. Ueber diesem Thon liegt Schotter, der weiter im Westen meist aus Karpathensandstein, im Osten meist aus Granitgeschieben besteht, und noch höher folgen Schichten von weissem Diluviallehm; ausgedehnte Torfmoore sind allerorts, wo die Unterlage wasserundurchlässig ist, ausgebildet.

2. Der Kalktuff in der Umgegend von Kirchdrauf in der Zips, der sich in schroffen Felspartien über das umliegende flachhügelige Sandsteinland emporhebt und aus der Ferne gesehen eher Klippen als ein Diluvialgebilde erwarten lässt. Fossilien konnte Herr Höfer, der diese Kalktuffe auf der Karte begrenzte, in denselben nicht entdecken.

C. Das Gebiet der Trachyte.

Das dritte Hauptelement, welches an der geologischen Zusammensetzung der Karpathenländer Antheil nimmt, und namentlich in den südlichen und östlichen Theilen derselben eine dominirende Rolle behauptet, sind die Trachyte.

Südlich von dem Gebiete der westkarpathischen Centralmassen bilden sie eine Reihe von umfangreichen Stöcken, von welchen der nördlichste und grösste, der Schemnitz-Kremnitzer Trachytstock, sich unmittelbar den altkrystallinischen und älteren Sedimentgesteinen der Westkarpathen anschliesst, während die weiter im Süden (auf dem Gebiete des Blattes VII der Karte) gelegenen Stöcke des Vissehrad-Gran-Börsöny-Gebirges dann der Matra durch weite mit Trachyttuffen und anderen jüngeren Tertiärgebilden ausgefüllte Niederungen von dem eigentlichen Karpathen-Gebiete getrennt sind. Oestlich von dem Hernadthale, welches der Hauptsache nach die westkarpathischen Centralmassen abschneidet, erhebt sich die nordsüdlich streichende Kette des Eperies-Tokajer Trachytzuges, und östlich gegenüber dem Nordende dieses Zuges, erscheint noch auf unserem Blatte der Anfang des noch ausgedehnteren von NW. nach SO. streichenden Vihorlat-Gutin-Gebirges, welches dann in der siebenbürgischen Hargitta seine weitere Fortsetzung findet.

Die eingehenden Untersuchungen, welche in den letzteren Jahren bezüglich der in Ungarn und Siebenbürgen verbreiteten Gesteine der Trachytfamilie gemacht wurden, Untersuchungen, an welchen bezüglich der geologischen und petrographischen Momente insbesondere die Herren Freih. v. Richthofen, Dr. Stache, Freih. v. Andrian, Lipold, Dr. G. Tschermak, J. Szabó, bezüglich der chemischen Momente aber die Herren K. v. Hauer, Freih. v. Sommaruga, Fellner u. s. w. betheiligt waren, haben, wenn sie auch lange noch nicht zu einem völligen Abschluss gediehen sind, doch schon zu einer in den Hauptumrissen ziemlich feststehenden Classification dieser so mannigfaltigen Gesteine geführt, die auch auf unserer Uebersichtskarte ihren Ausdruck finden konnte.

Als ein übereinstimmendes Ergebniss der in allen Regionen angestellten Beobachtungen ist es zu betrachten, dass die sämmtlichen Gesteine der Trachytfamilie der Tertiärperiode angehören, dass die ältesten derselben wahrscheinlich erst nach Schluss der Ablagerungen der jüngeren Eocenzeit gebildet wurden, und dass auch die jüngsten derselben noch älter sind, als die in denselben Regionen auftretenden Basalte, deren Bildungszeit mit jener der Ablagerung der jungtertiären Congerienstufe ungefähr gleichzeitig ist.

Die Bildungsepoche der ungarisch-siebenbürgischen Trachytgesteine fällt demnach wenigstens der Hauptsache nach mit jener der marinen und der sarmatischen Neogengebilde zusammen, und der Schluss liegt ziemlich nahe, dass gerade der Anfang der Trachyteruptionen den für unsere Ländergbiete so wichtigen Abschnitt mit bedingte, der die jüngere von der älteren Tertiärzeit scheidet.

In dem Alter dieser trachytischen Eruptionen selbst aber herrschen weiter grosse Verschiedenheiten, und diese Altersunterschiede, so wie auch weitere vorzugsweise geologische Momente gaben die eigentlichen Anhaltspunkte zu der zuerst von Richthofen durchgeführten Classification, die zwar später mehrfach ergänzt und weiter ausgebildet, im Wesentlichen aber in unseren Karten aufrecht erhalten wurde. Ihr entsprechend sind auch auf der Uebersichtskarte unterschieden:

1. Propylite. Unter diesem Namen begreift Richthofen neuerlich sowohl die quarzfreien Grünsteintrachyte, die er in seinen früheren Publicationen als das älteste Glied der Trachytfamilie bezeichnet hatte, wie auch die später von Stache unterschiedenen und genauer charakterisirten Dacite, die ungefähr gleiches Alter mit den Grünsteintrachyten besitzen, sich aber von ihnen durch den Gehalt an freiem Quarz unterscheiden.

Beide Gesteinsgruppen zeigen in ihrem Auftreten eminent plutonischen Charakter, und scheinen Massen-Eruptionen auf dem Festlande ihren Ursprung zu verdanken, da sie nur selten Tuffbildungen in Verbindung stehen. Die aus ihnen zusammengesetzten Berge zeichnen sich häufig durch ihre glockenförmige Gestalt aus. Petrographisch sind insbesondere die Grünsteintrachyte durch ihre bald heller, bald dunkler grüne Färbung charakterisirt. In einer grünlichen Grundmasse zeigen sie Hornblende und einen triklinen Feldspath als wesentliche Gemengtheile ausgeschieden, zu welchen sich dann noch häufig Augite, mitunter auch Glimmer gesellen. Auffallend leichter als die später zu erwähnenden Ge-

steine der Trachytfamilie verwittern die Grünsteintrachyte, sie brausen daher stets mit Säuren, und nehmen, wenn die Zersetzung weiter fortgeschritten ist, eine braune Farbe an.

Der ausgeschiedene Feldspath der Grünsteintrachyte wurde von Richthofen als Oligoklas bezeichnet. Zahlreiche, namentlich von meinem Bruder K. v. Hauer durchgeführte Analysen haben aber gezeigt, dass derselbe vielmehr ein basischer Kalknatron-Feldspath ist, dessen Zusammensetzung bei frischen Stücken mit jener des Andesin völlig übereinstimmt, bei von der Verwitterung mehr angegriffenen Vorkommen aber sich mehr jener des Labrador nähert.

Die Pauschanalysen der gesammten Gesteine dagegen ergeben für die Grundmasse einen höheren Kieselsäure-Gehalt, so wie eine beträchtlichere Menge von Kali als sie dem eben erwähnten Kalknatron-Feldspath entspricht. In dieser Grundmasse muss demnach das Vorhandensein eines zweiten Kalifeldspathes (Orthoklas oder Sanidin) supponirt werden.

Die durch ihren Gehalt an freiem Quarz von den Grünsteintrachyten unterschiedenen Dacite, die von Stache zuerst in grosser Verbreitung in dem westsiebenbürgischen Trachytgebirge nachgewiesen worden waren, wurden bei unseren Detailaufnahmen, wenn auch weniger charakteristisch entwickelt und in geringerer Verbreitung in Verbindung mit den Grünsteintrachyten des Schemnitz-Kremnitzer Trachytstockes entdeckt. Abgesehen von ihrem Quarzgehalt stimmen sie petrographisch und chemisch mit den Grünsteintrachyten überein; hervorzuheben wäre nur noch, dass in einzelnen Varietäten hier neben dem basischen Kalknatronfeldspath, auch ein saurer Kalifeldspath mit der Zusammensetzung des Orthoklas in ausgeschiedenen Krystallen nachgewiesen wurde.

Die Grünsteintrachyte in Ungarn und Siebenbürgen sind die Träger aller bedeutenden Erzlagerstätten, welche im Trachytgebirge vorkommen. So wie im sächsisch-böhmischen Erzgebirge in der durch den grossen Glimmergehalt verursachten leichten Verwitterbarkeit des grauen Gneisses im Gegensatz zum rothen die Bedingungen zur Ablagerung der reichen Erzmittel gesucht wurden, so darf man wohl auch hier derselben Ursache die Erzanhäufung in den so leicht zersetzbaren Grünsteintrachyten zuschreiben.

2. Trachyte. Unter dieser Bezeichnung sind auf unserer Karte alle Gesteine vereinigt, welche Richthofen bei seinen früheren Arbeiten unter der Bezeichnung „graue Trachyte" aufgeführt hatte; es gehören dahin demnach sowohl die in den späteren Publicationen unserer Geologen als „jüngere Andesite", wie die als „echte" und „rothe Trachyte" oder „Normaltrachyte" bezeichneten Gesteine. Eine weitere Scheidung derselben wird wohl erst nach Durchführung der Detailaufnahmen in den sämmtlichen ungarisch-siebenbürgischen Trachytgebirgen möglich werden.

Die grauen Trachyte bilden die Hauptmasse der in allen unseren Gebieten auftretenden in die Trachytfamilie gehörigen Gesteine. Zu weit mächtigeren Bergmassen oder Gebirgszügen aufgethürmt als die Grünsteintrachyte theilen sie mit ihnen den Charakter plutonischer Eruptionsgebilde, deuten aber wenigstens theilsweise (namentlich die echten Tra-

chyte) durch ihre innige Verbindung mit Tuffen auf eine submarine Entstehung.

Die andesitischen grauen Trachyte zeigen in einer meist dunkel bis schwärzlich grauen dichten Grundmasse ausgeschiedene Krystalle von triklinem Feldspath, dann Hornblende, untergeordneter bisweilen auch Augit und Glimmer. Petrographisch unterschieden von den Grünsteintrachyten sind sie hauptsächlich nur durch die Farbe, dann durch geringere Verwitterbarkeit und grössere Festigkeit der ausgeschiedenen Feldspath- und Hornblendekrystalle. Auch in chemischer Beziehung zeigen sie eine beinahe völlige Uebereinstimmung mit den Grünsteintrachyten, sowohl bezüglich der Grundmasse als der ausgeschiedenen Feldspathkrystalle. Auch hier wurden in einer bei Tokaj vorkommenden Gesteinsvarietät zweierlei Feldspathe ausgeschieden beobachtet, der andesinartige und ein Natronfeldspath in seiner Zusammensetzung mit Albit übereinstimmend.

Die sogenannten echten Trachyte dagegen zeigen eine rauhe, oft ins poröse gehende Grundmasse und vorwaltend porphyrische oder granitoporphyrische Structur. Neben der sehr reich vertretenen Hornblende sind meist zwei Feldspathe ausgeschieden, ein trikliner, der wahrscheinlich dem andesinartigen Feldspath der früher erwähnten Gesteine entspricht, und ein nicht gestreifter, wahrscheinlich Sanidin. Einzelne Varietäten enthalten als wesentlichen Gemengtheil überdiess Glimmer. Die Farbe dieser Gesteine ist vorwaltend lichtweiss oder röthlich („weisser" und „rother" Trachyt).

Die chemische Zusammensetzung der echten Trachyte weicht, so weit die bisher durchgeführten Pauschanalysen zeigen, von der der Andesite und Grünsteintrachyte nicht wesentlich ab. Nur auf den in der Regel etwas höheren Magnesiagehalt macht Freiherr v. Sommaruga besonders aufmerksam.

Was das geologische Alter betrifft, so sind die echten Trachyte etwas jünger als die Andesite mit grauer Grundmasse, welche ihrerseits wieder jünger sind als die Propylite. Sie bilden meist selbstständige Berg-Gruppen oder Einzelnberge im Gebiete der Andesite.

3. Rhyolithe. Eine geologisch wesentlich verschiedene Gesteinsreihe bilden diese, die jüngsten Eruptionsgesteine der Trachytfamilie unserer Gebiete, denn sie erscheinen nie als Masseneruptionen, sondern sind als durch vulcanische Thätigkeit entstanden charakterisirt. Sie erscheinen in kleinen Ausbrüchen, in Strömen und Decken an den Seiten und Flanken der grossen Trachytgebiete, nie aber auf deren Höhe. Auch sie stehen nicht selten mit mächtigen Tuffablagerungen in unmittelbarer Verbindung.

Petrographisch zeigen die Rhyolithe sehr grosse Verschiedenheiten, die hauptsächlich durch die verschiedenen Verhältnisse bei ihrer Erkaltung zu erklären versucht wurden, indem sie bei schneller Erstarrung mehr weniger die Eigenschaften von Glasflüssen annahmen, bei langsamer dagegen eine mehr krystallinische Ausbildung zeigen.

Die Rhyolithe sind die sauersten Gesteine der in Ungarn und Siebenbürgen vorkommenden trachytischen Gebilde. Sie zeigen in allen krystallinischen Varietäten freien Quarz in grösseren oder geringeren Mengen ausgeschieden. Die ausgeschiedenen Feldspathe sind, wie schon

die mineralogische Untersuchung erkennen liess und später die Analyse bestätigte, Sanidin. Selten nur findet sich ein zweiter gestreifter Feldspath. Neben diesem und dem Quarz tritt nur selten Hornblende, dann häufig auch Glimmer auf, während Augit stets zu fehlen scheint.

Nach der petrographischen Beschaffenheit hat schon Richthofen eine grosse Zahl verschiedener Gesteinstypen in der ganzen Gruppe der Rhyolithe unterschieden; ich muss bezüglich derselben hier auf seine Arbeit selbst verweisen.

Einige wenige Bemerkungen noch über die einzelnen auf Blatt III erscheinenden Trachytgebiete mögen das Gesagte ergänzen.

Das Schemnitz-Kremnitzer Trachytgebiet besteht aus einer Anzahl grösserer und kleinerer Stöcke, die meist durch Trachyttuffe von einander getrennt, ein nahezu elliptisch geformtes Eruptionsgebiet einnehmen, das zwischen die es im Westen, Norden und Osten begrenzenden krystallinischen Stöcke eingeschoben ist und nur gegen Süden sich in die Tertiärgebilde der Ebene verliert. Nahezu in der Mitte dieses Eruptionsgebietes erscheint die krystallinische Insel des Hodritscher Stockes ringsum von den trachytischen Gebilden umgeben.

Zunächst an die Gesteine dieser krystallinischen Insel angeschlossen ist der bedeutende Stock von Grünsteintrachyt entwickelt, in welchem die berühmten Schemnitzer Erzgänge aufsetzen, und die Contactstellen gegen den Syenit und die alten Thonschiefer bezeichnen das Gebiet, in welchem der Grünsteintrachyt freien Quarz führt, somit als Dacit bezeichnet werden kann. Gänge des Grünsteintrachytes durchsetzen den Syenit sowohl wie den Thonschiefer.

Eine zweite kleinere Partie von Grünsteintrachyt ist bei Kremnitz entwickelt, und noch weniger ausgedehnte Aufbrüche desselben sind im Thale von Zsarnowitz beobachtet.

Die Hauptmasse der Gesteine unseres Eruptionsgebietes besteht aus grauen Trachyten und zwar den andesitischen Trachyten, die weitaus gegen die sogenannten echten Trachyte überwiegen. In der Kremnitzer Gegend haben die Letzteren und zwar sowohl rothe als weisse Trachyte nach Stache an zahlreichen Stellen die andesitischen Trachyte durchbrochen, während in den übrigen Gebieten ein derartiges Verhältniss nicht mit gleicher Deutlichkeit beobachtet wurde. Die Gesteine, die man hier als echten Trachyt bezeichnen kann, stehen nach Andrian, Paul u. s. w. in so inniger Verbindung mit Breccien und Tuffen und gehen so allmählig in die letzteren über, dass es überhaupt zweifelhaft scheint, ob man sie ihnen nicht geradezu beizählen muss.

Als eine besondere, schon von Beudant als *Trachyte semivitreux* bezeichnete Varietät des grauen Trachytes hebt Andrian den „jüngeren Andesit“ hervor, der bei Tolmacs nördlich von Bars am Ufer der Gran entwickelt ist. Durch die schwarze Farbe seiner Grundmasse dem Basalte ähnlich, ist derselbe in sehr schöne Säulen abgesondert. In der Grundmasse findet sich Feldspath ausgeschieden, und die chemische Analyse zeigt Uebereinstimmung mit den übrigen grauen Trachyten. Das gleiche Gestein findet sich noch an einigen anderen Punkten im Schemnitzer Trachytgebirge, so bei Ladomer an der Gran, südlich bei Bohunitz, östlich von Verebely u. s. w., es zeigt häufig schlackige Partien und ist durch

häufige Kieselerdeausscheidungen, Chalcedon sowohl als Hyalith von allen anderen Andesitvarietäten unterschieden.

Der Rhyolith endlich in seinen mannigfaltigen Ausbildungsformen ist nach Andrian meist an die Nähe der Grünsteintrachyte gebunden. Die ausgedehntesten Partien bildet er bei Königsberg, im Hliniker Thal bei Schemnitz, dann zwischen Heiligenkreuz und Kremnitz. Allerorts steht er mit Tuffen in Verbindung, aus welchen das feste Gestein meist nur in einzelnen isolirten Kuppen emporragt.

Der Eperies-Tokajer Trachytzug zeigt sich im völligen Gegensatz zum Kremnitz-Schemnitzer Stocke als ein Ausbruch oder vielmehr als eine Reihe von Ausbrüchen entlang einer im Allgemeinen von S. nach N. gerichteten Spalte.

Die Gesteine, welche diesen Zug zusammensetzen, stimmen im Allgemeinen mit denjenigen überein, welche wir im Vorigen kennen gelernt haben. Als ältestes Gebilde erscheinen auch hier wieder die Grünsteintrachyte, welche in einer etwas grösseren Partie bei Telkibánya auftreten, überdiess aber von Szabó, dem wir genaue Untersuchungen über die südlichsten Theile des ganzen Zuges in der sogenannter Tokajer Hegyalja verdanken, auch in der Umgegend von Erdöbenye beobachtet wurden.

Die Hauptmasse des ganzen Zuges bilden auch hier wieder die grauen Trachyte. Szabó scheidet dieselben in zwei Gruppen, und zwar:

a. Andesit-Trachyt, der eine dunkle dichte Grundmasse besitzt, in der kleine weisse Krystalle von triklinem Feldspath (von Szabó als Oligoklas bezeichnet, aber wohl auch mit dem im Obigen erwähnten andesinartigen Feldspath übereinstimmend), dann sehr kleine Amphibolnadeln ausgeschieden sind. Allmählige Uebergänge verbinden dies Gestein mit dem Grünsteintrachyt.

b. Amphibol-Trachyt, der in einer lichteren Grundmasse grössere Amphibolnadeln einschliesst, und jünger ist als der Andesit-Trachyt, da er Bruchstücke desselben einschliesst.

Was im Vorhergehenden als „echter Trachyt" bezeichnet wurde, scheint im Eperies-Tokajer Zuge entweder ganz zu fehlen oder doch nur sehr untergeordnet vertreten zu sein. Mit Sicherheit ist es dagegen durch die neuesten Untersuchungen meines Bruders nachgewiesen, dass der feste Trachyt des Tokajerberges, den Szabó als „trachytischen Rhyolith" bezeichnet, wie früher schon mehrfach vermuthet wurde, mit dem in Säulen abgesonderten Trachyte (Andrian's jüngerem Andesit) der Gegend von Tolmács u. s. w. übereinstimmt. Derselbe ist jünger als die im vorhergehenden erwähnten grauen Trachyte; dieser Umstand, — das wenn auch nur in geringer Menge beobachtete Vorkommen von freiem Quarz, — endlich die innige Verbindung mit den eigentlichen Rhyolithen veranlassten Szabó dies Gestein als „trachytischen Rhyolith" zu bezeichnen und mit den Rhyolithen zu verbinden.

Auf unserer Uebersichtskarte ist dasselbe aber doch mit den grauen Trachyten zusammengestellt, denen es sich durch seinen niederen Gehalt an Kieselsäure, wie durch seine chemische Zusammensetzung überhaupt näher anschliesst.

Rhyolithe endlich spielen, namentlich in der südlichen Hälfte des ganzen Zuges, eine grosse Rolle, auch hier kommen sie in den mannig-

faltigsten Ausbildungsformen, welche, wie Richthofen bemerkt, wohl für lange Zeit eine unerschöpfliche Quelle weiterer Forschung sein werden, vor.

Am Ostrande unseres Blattes endlich erscheint auch noch der nordwestlichste Theil des Vihorlat-Gutin-Trachyt-Gebirges. Auch hier wieder bilden graue Trachyte die Hauptmasse, während Grünsteintrachyt fehlt und Rhyolith nur in einigen sehr untergeordneten Partien vertreten ist.

In unmittelbarer Verbindung mit den Trachyten erscheinen in allen Gebieten in ausserordentlicher Verbreitung Trachyttrümmergesteine und Tuffe. Dieselben sind nicht nur ringsum am Fusse der Trachytgebirge angelagert, und greifen in alle Buchten und Thäler in dieselben ein, sondern sie steigen nicht selten auch bis auf die Kamm- und Gipfelhöhen hinauf und nehmen an der Zusammensetzung des Gebirges selbst einen wesentlichen Antheil. Insbesondere ist das Letztere häufig mit groben Trachytbreccien der Fall, von welchen manche ganz und gar den Charakter von Eruptivbreccien tragen, anderseits aber wieder durch die unmerklichsten Uebergänge mit geschichteten Breccien und Conglomeraten, mit feinen sandigen Schichten bis herunter zu den feinsten Tuffen, der sogenannten „Palla", verbunden sind. In verschiedenen Gegenden wurde es demungeachtet versucht, die als eruptiv gedeuteten Breccien und Trümmergesteine, die namentlich mit den sogenannten echten Trachyten in Verbindung stehen, von den deutlich sedimentären zu sondern; weitere Unterschiede wurden gemacht zwischen Rhyolith- und Trachyttuffen; endlich bieten auch die organischen Reste, die an einigen Orten in den Trümmergesteinen und Tuffen gefunden wurden, Anhaltspunkte zu Unterscheidungen, denen zu Folge einige dieser Gebilde der marinen, andere der sarmatischen Stufe der jüngeren Tertiärzeit angehören.

Eine Uebereinstimmung der durch die organischen Reste angedeuteten Altersverschiedenheit mit jener, welche man aus dem an der Zusammensetzung der Trümmergesteine theilnehmenden, selbst altersverschiedenen Gesteinsmaterial ableiten möchte, ist aber bisher nicht zu erkennen, denn während in der aus dem jüngsten Trachyt-Gesteine, dem Rhyolith, gebildeten Breccie in den Mühlsteinbrüchen von Sárospatak von Szabó Fossilien der marinen Stufe, darunter *Cerithium lignitarum*, *Arca*, *Pecten* u. s. w. entdeckt wurden, wies derselbe in den Rhyolithtrümmergesteinen am Czinegehegy, bei Tolcsva u. s. w. die Gastropoden und Bivalven der sarmatischen Stufe nach. In dem noch zur Hälfte auf unserem Blatt III dargestellten Tertiärgebiete nördlich von der Matra an der Eipel und dem Sajó beobachtete Paul allerorts die Rhyolithtuffe unter den Sandsteinen und Mergeln, welche die Fauna der marinen Schichten des Wiener Tertiärbeckens einschliessen, wogegen wieder die meisten Tuffe, welche sich durch ihren Reichthum an vortrefflich erhaltenen Pflanzenabdrücken auszeichnen, darunter insbesondere die Rhyolithtuffe von Talya, die Trachyttuffe von Erdöbenye u. s. w. durch ihre Fauna und Flora sich als der sarmatischen Stufe angehörig erweisen.

Unter diesen Verhältnissen war es nicht möglich, auf der Uebersichtskarte eine weitere Unterscheidung der Trachyttrümmergesteine und Tuffe durchzuführen, sie sind alle unter einer Bezeichnung vereinigt. Bei

Besprechung der jüngeren Gebilde des Tieflandes am Südfusse der Karpathen werde ich übrigens noch mehrfach Gelegenheit haben auf sie zurückzukommen.

III. Die Gebilde des Tieflandes am Nordfuss der Karpathen.

In weiter Verbreitung stossen dem Nordrande der Karpathen entlang Diluvialgebilde und zwar zunächst Löss, dem weiter nordwärts Sand folgt, an die eocenen Karpathensandsteine. Unter der bald mehr, bald minder mächtigen Decke dieser Gebilde liegen jüngere Tertiärschichten, welche zwar nur an sehr wenigen Stellen frei an die Oberfläche treten, aber allerorts, wo durch Bergbau die Tiefe erschlossen ist, bekannt geworden sind.

Diese jüngeren Tertiärschichten haben sich so ziemlich an allen Stellen, welche organische Reste geliefert haben, als der marinen Stufe der Neogenzeit angehörig erwiesen, und bestehen der Hauptsache nach aus thonigen oder sandigen Schichten, welchen die Gypse der Gegend von Troppau, die Schwefelflötze von Swoszowice, endlich als das in technischer Beziehung wichtigste Gebilde, die reichen Salzmassen von Wieliczka und Bochnia, zugleich mit ausgedehnten Gypsflötzen eingelagert sind.

Bei Troppau, nahe an der Westgrenze unseres Blattes haben die Schachtabteufungen und Bohrungen, die wegen des dort in den Tertiärschichten eingeschlossenen Gypslagers gemacht wurden, Aufschluss über die Zusammensetzung der unter den Diluvialgebilden folgenden Schichten geliefert. Unter dem Diluviallehm folgte in dem Schurfschachte zu Katharein, nördlich von Troppau, erst Schotter, dann Tegel, dann ein 6 Klafter mächtiges Gypslager, unter diesem aber dunkler Tegel, in dessen obersten Schichten dünne Lagen eines muschelführenden Kalkes eingebettet sind. Die Fossilien des Letzteren stimmen nach den Untersuchungen von Reuss beinahe durchaus mit Arten überein, welche auch im Salzthon von Wieliczka vorkommen; die in Folge dieses Verhältnisses mehrfach ausgesprochene Hoffnung, dass es gelingen könne, bei tieferen Bohrungen hier auf ein Salzlager zu stossen, hat aber im Ganzen doch wohl wenig Berechtigung, wenn man erwägt, dass in dem anstossenden Gebiete, in dem Ostrauer-Revier, die ganze Tertiärformation bis hinunter auf die dieselbe unterteufende Steinkohlenformation durchsunken wurde, und dass in Preussisch-Schlesien, wo die Fortsetzung der gleichen Tertiärschichten, ebenfalls Gyps führend und sogar mit einem allgemein verbreiteten geringen Salzgehalt vorkommt, alle Schürfungen auf Steinsalzlager erfolglos blieben. Diese scheinen, wie schon Römer bemerkt, an den Nordrand der Karpathen gebunden.

In dem Ostrauer Revier ist die jüngere Tertiärformation hauptsächlich durch Tegel, die mitunter sandig werden, vertreten. Von besonderem Interesse erscheinen hier Einlagerungen von Basalttuffen und Conglomeraten, die auf der Jaklowetzgrube bei Ostrau bis 60 Fuss Mächtigkeit erlangen und im Hangenden und Liegenden von Tegel begrenzt werden. Was Hohenegger von deutlichen Fossilien auch aus dieser Gegend zusammenbrachte, entspricht durchwegs der marinen Stufe der Neogenformation des Wiener Beckens. Die Lagerung der Schichten ist allerorts eine horizontale.

Auf den Hohenegger'schen Karten der schlesischen Karpathen, dann des Gebietes von Krakau sind die jüngeren Tertiärschichten in weit grösserer Verbreitung verzeichnet, als auf unserer Uebersichtskarte. Es wurde auf denselben eben von den überlagernden Diluvialschichten abgesehen. Die einzigen Punkte, an welchen die Tertiärschichten in etwas grösserer Verbreitung zu Tage treten, befinden sich in den Umgebungen von Wieliczka und Bochnia.

Die berühmten Salzlagerstätten dieser Orte finden sich eingeschlossen in Salzthon, der bei Wieliczka zahlreiche Fossilien enthält. Dieselben stimmen nach den eingehenden Untersuchungen von Reuss durchgehends mit Arten aus den höheren Abtheilungen der Marinschichten des Wiener Beckens. Ueber dem Salzthon folgt in Wieliczka zunächst salzfreier Thon, der von Suess als ein Aequivalent jener Mergel angesehen wird, die in dem benachbarten Swoszowice, westlich von Wieliczka, mit Schwefelflötzen alterniren und in grosser Menge Pflanzenabdrücke umschliessen.

Ueber dem salzfreien Thone endlich folgen in mächtiger Entwicklung Conglomerate und Sandsteine, theilweise in losen Sand übergehend, die an manchen Stellen zahlreiche Ostreen und Pecten führen.

Die Stellung der Schichten im Salzthon und den Salzlagern von Wieliczka und Bochnia ist allerorts eine mehr weniger steil geneigte; aus einigen der vorliegenden Profile scheint dabei eine Sattelstellung hervorzugehen, welche Suess neuerlich mit der bekannten Antiklinallinie der Schweizer Molasse in Parallele stellt, und demnach nicht als durch locale Störungen herbeigeführt ansehen will.

Die Diluvialgebilde, die am Nordrande der Karpathen bis zur nördlichen Landesgrenze herrschen, bestehen theils aus Flugsand, theils aus Löss, theils aus erratischem Diluvium.

Das Letztere, aus Sand und Schotter bestehend, ist durch eingeschlossene, aus dem Norden stammende erratische Blöcke charakterisirt. Solche wurden sowohl in der Umgegend von Troppau gefunden, und zwar hier nebst Urgebirgsfragmenten auch Petrefacten führende silurische Kalke, wie weiter fort nach Osten in den Umgebungen von Teschen, von Krakau und bis Ost-Galizien. Die Höhe, bis zu welcher diese Gebilde an den Gebirgsgehängen ansteigen, beträgt nach Hohenegger ungefähr 1000 Fuss, was mit der von Wolf in Ost-Galizien beobachteten Höhe, 160 Klftr., nahe übereinstimmt.

Ein höheres Glied der Diluvialformation bildet, wie es scheint, der Löss, der namentlich zunächst dem Fusse der Gebirge, also am Südrand der Ebene mächtig entwickelt ist; er führt häufig die bekannte Gastropoden-Fauna, so wie an manchen Stellen Säugethierknochen.

Der Löss selbst wird an manchen Stellen sandig, ein höheres Niveau aber als er selbst nimmt nach den Untersuchungen von Wolf der eigentliche Flugsand ein, der bedeutende Flächen in der galizischen Ebene deckt.

IV. Die Gebilde des Tieflandes am Südfuss der Karpathen.

Zunächst angeschlossen an den Südrand der Karpathen erscheinen in grosser Verbreitung jüngere Tertiär- und Diluvialgebilde, welche zu-

nächst ein sanftes Hügelland bilden, und die in alle Thäler und Niederungen weit in das Innere des Gebirges eindringen.

Namentlich in der unmittelbaren Umgebung der grossen Trachytstöcke bestehen die Tertiärschichten vorwaltend aus trachytischem Material, aus Breccien, Conglomeraten und Tuffen, die wir, wie schon früher erwähnt, weiter zu gliedern nicht unternehmen konnten, während im Uebrigen die Scheidung der Neogengebilde in marine, sarmatische und Congerienschichten, so weit es die Aufnahmen gestatteten, durchgeführt erscheint.

Am Westende unseres Blattes, in den Thälern der Waag und Neutra, greifen zwar die Tertiärgebilde bis weit hinauf nach Norden ein, erscheinen aber nur an sehr vereinzelten Punkten zu Tage, da, ähnlich wie am Nordrand der Karpathen, auch hier eine mächtige Lössdecke sie fast überall verhüllt. In einiger Mächtigkeit finden wir sie hier beinahe nur in den Umgebungen des Brezowa-Gebirges entwickelt, wo die Karte Leithakalk-Conglomerate und Congerienschichten ausscheidet.

Gegenüber an den Steilgehängen am linken Ufer der Waag erscheinen aus der Gegend von Sopornyo aufwärts über Freistadl, Banka, bis über Moravan hinaus Conglomerate und Sandsteine, die Pflanzenreste führen und wahrscheinlich der Congerienstufe angehören. Noch weiter aufwärts kennen wir marine Schichten und zwar meist kalkige Sandsteine mit Pectens, Ostreen u. s. w. bei Mjesice nördlich von Waag-Neustadtl, in der Umgegend von Trentschin, dann Congerienschichten östlich von Bellus.

In dem Neutrathale kennt man sicher marine Schichten der jüngeren Tertiärzeit nur in dem durch seine Kohlenführung bekannt gewordenen Becken von Handlova, östlich von Priwitz (Priwitca). Ueber den schon früher erwähnten Amphisylenschiefern folgen Thone und Sande, in deren tiefsten Schichten die Kohlen eingelagert sind, während sie zwischen Gross-Causa und Lipnik (östlich von Priwitz) eine marine Fauna beherbergen, deren Arten *Cerith. margaritaceum, C. plicatum, Cytherea pedemontana, Tellina strigosa, Solen vagina*, eine grosse Auster, *O. Gingensis*, u. s. w. mit solchen aus den tieferen Abtheilungen des ausseralpinen Wiener Beckens, wohl zunächst mit jenen der Schichten von Gauderndorf (Erl. zu Blatt I und II, S. 57) übereinstimmen. Man wird dabei versucht, die tieferen kohleführenden Schichten des Beckens von Handlova direct mit den Süsswasserschichten von Molt zu parallelisiren.

Über diesen marinen Schichten folgen nun hier weiter Trachyttuffe, deren vegetabilische Reste sie als der sarmatischen Stufe angehörig bezeichnen. Als die oberste Abtheilung der Neogenschichten des Neutrathales endlich betrachtet Stache Süsswasserkalke, welche an mehreren Punkten am Westrande, und zwar am ausgedehntesten in den Umgebungen von Skačani nordöstlich von Nytra-Zambokreth auftreten.

In dem Gebiete südöstlich vom Tribec und südlich vom Schemnitzer Trachytstock kommen an zahlreichen Stellen theils in Einrissen, theils auch auf den Höhen der Hügelzüge oder an deren Steilgehänge nebst den Trachyttuffen und Breccien auch andere Tertiärschichten, und zwar theils Thone, viel verbreiteter aber noch Sandsteine und Conglo-

merate zu Tage. Organische Reste wurden darin bisher nicht beobachtet, und so fehlt es an Anhaltspunkten zu einer näheren Altersbestimmung.

Weiter aufwärts im Granthale sind ausser den sehr mächtig entwickelten Trachyt- und Rhyolithtuffen, über welche Andrian eingehende Mittheilungen veröffentlichte, nur noch die ziemlich ausgedehnten Schotterablagerungen im Becken von Heiligenkreuz (Sv. Križ) zu erwähnen, die auf unseren Karten als Belvedere-Schotter der Congerienstufe zugezählt sind.

In weit mächtigerer Entwicklung, als in den bisher betrachteten Gegenden, treten jüngere Tertiärablagerungen in dem niederen Hügelland zwischen dem Schemnitzer Trachytstock und dem Gömörer Gebiete im Norden und der Matra und dem Bückgebirge im Süden zu Tage. Nur die nördliche Hälfte dieses ganzen Gebietes, welches von der Eipel und dem Sajoflusse durchströmt wird und durch seine ausgedehnten Kohlenablagerungen eine bedeutende Wichtigkeit für Ungarn und namentlich für Pest besitzt, fällt auf unser Blatt III, während die südliche Hälfte auf Blatt VII zu liegen kömmt.

Als das tiefste Glied der jüngeren Tertiärformation findet man nach den Untersuchungen von Paul Rhyolith-Breccien und Tuffe, die übrigens hauptsächlich in der südlichen Hälfte des Gebietes entwickelt sind; über ihnen folgen Sandsteine und Mergel, in ihrem petrographischen Verhalten vielfach wechselnd, doch herrschen die reineren Quarzsande und Sandsteine vor. Die Kohlenflötze, stets in Verbindung mit mehr mergeligen und thonigen Schichten, sind den sandigen Gebilden eingelagert. Fossilien wurden an mehreren Stellen, aber meist in wenig zahlreichen Arten aufgefunden. Es sind zumeist marine Formen, mit solchen des Wiener Beckens übereinstimmend, denen sich aber namentlich in der Nähe der Kohlenflötze Süsswasserarten beigesellen.

Auch die oft genannte Lagerstätte mit *Tapirus priscus* und anderen fossilen Knochen bei Ajnacskö gehört hierher. Eine weitere Gliederung des ganzen Complexes erscheint vorläufig eben so wenig möglich wie eine schärfere Parallelisirung mit einer oder der anderen Stufe der marinen Ablagerungen des Wiener Beckens.

Über den marinen Schichten treten dann aber wieder Trachyt-Breccien, sowie Rhyolith-Trümmergesteine auf, die demnach jünger sind als die marinen Schichten, dahin gehören insbesondere nach Foetterle die Trachyt-Conglomerate in der nördlichen Umgebung von Rima-Szombath, dann nach Böck der Zug von mit Sanden wechsellagernden Trachyt-Trümmergesteinen zwischen Putnok und Parasznya, endlich die aus Rhyolithmaterial bestehenden Ablagerungen zwischen St. Peter und Miskolcz.

Zahlreiche Basalt-Eruptionen durchsetzen die marinen Schichten, namentlich in dem westlichen Theile des ganzen Gebietes, an einigen Stellen stehen dieselben mit Basalttuffen in Verbindung, die ihre Stelle über den marinen Schichten einnehmen.

Östlich vom Sajo-Thale, und zwar sowohl in dem Gebiete zwischen diesem und dem Hernadthale, wie am östlichen Gehänge des letzteren beobachtete Böck in bedeutender Verbreitung Tegel, über welchem stellenweise röthlicher Sand folgt. In diesem Tegel fand er bei Kis Dopsza schöne Exemplare der *Congeria subglobosa*, konnte somit die in Rede stehenden Ablagerungen als der Congerienstufe angehörig nachweisen.

Auch die den festen Trachyten des Tokaj-Eperies- und dem westlichsten Anfang des Vihorlat-Gutin-Trachytzuges zunächst angelagerten neogenen Sedimentgesteine bestehen zum grössten Theile aus Tuffen u. s. w., welche hier nach den an verschiedenen Stellen entdeckten pflanzlichen und thierischen Resten grösstentheils der sarmatischen Stufe anzugehören scheinen. In den oberen Theilen des Hernadthales in dem Becken von Eperies sind aber auch wieder marine Tertiärschichten entwickelt. So bei Finta, westlich von Kapi (Eperies NO.), wo Thone mit einem schmalen Braunkohlenflötz auftreten. Auch hier findet sich nebst anderen undeutlichen Fossilien *Ostrea Gingensis* wie bei Györ unweit Miskolcz. Der marinen Stufe gehört dann wohl auch die Salzlagerstätte von Soovar, südöstlich von Eperies an.

Die Diluvial- und jüngeren Gebilde am Südfusse der Karpathen, so weit dieselben auf Blatt III unserer Karte zur Darstellung gelangen werden, abgesehen von kleineren Vorkommnissen durch die neogenen Ablagerungen des Salgo-Tarjaner Gebietes in zwei Partien geschieden, deren westliche im Gebiete des tieferen Waag-, Neutra und Granlaufes gelegen, den nördlichsten Theil des oberen ungarischen Donaubeckens bildet; dieses obere Becken wird durch einen von SW. nach NO. streichenden, wenig unterbrochenen Gebirgswall, das Plattensee-, Bakonyer-Wald-, Gran-Waizner Gebirge, dann weiter durch die Matra und das Bükgebirge von der grossen unteren ungarischen Ebene getrennt, von der ein relativ sehr kleiner Theil in der südöstlichen Ecke unseres Blattes ebenfalls noch zur Darstellung gelangt. Der grösste Theil des oberen, wie des unteren Tieflandes, fällt auf das Gebiet unseres Blattes VII, bei dessen Besprechung ich eingehender auf die Gebilde der Ebene zurückkommen werde. Hier mögen nur noch einige wenige Bemerkungen über beide Partien beigefügt werden.

In dem westlichen Gebiete herrscht bis an den Südrand des Blattes noch weitaus vorwaltend sanftes Hügelland, welches nur entlang den oben genannten Flüssen durch breitere Alluvialebenen unterbrochen ist. Dieses Hügelland zeigt oberflächlich allerorts fast ausschliesslich Löss, unter welchem aber jüngere Tertiärschichten bis weit nach Süden hinaus fortsetzen. Diluviale Schotterablagerungen sind weit untergeordneter vertreten. Bemerkenswerth sind einige vereinzelte und räumlich sehr wenig ausgedehnte Aufbrüche älterer Sedimentgesteine; so insbesondere schiefrige Quarzite bei Palast und Szalatnya am Südrande unseres Blattes, dann theils dunkle, theils auch röthliche Kalksteine, die mit gelben Schiefern in Verbindung stehen, an mehreren Puncten in der Umgebung von Varsany, südöstlich von Leva. Ohne andere als ziemlich unsichere petrographische Merkmale dafür zu haben, verzeichnete ich diese Vorkommen als triassisch. Petrefacten gelang es nicht aufzufinden.

Noch verdienen die mächtigen Kalktuffablagerungen Erwähnungen, die an mehreren Stellen, so namentlich bei Magyarad und östlich davon bei Egegh, als Absätze von Quellen sich bilden.

Über die jüngeren Ablagerungen am Süd- und Ostfusse des Eperies-Tokajer Trachytzuges haben neuerlich Szabó und in der letzten Zeit Wolf eingehende Studien veröffentlicht. Nach Letzterem lassen sich die Diluvialablagerungen hier in Rand- und Beckenbildungen sondern, die gleichzeitig, aber unter abweichenden Verhältnissen zur Ablagerung ge-

langten. Das tiefste Glied der Randbildungen ist Diluvialschotter, über diesem folgt der von Szabó unter diesem Namen in die Wissenschaft eingeführte Nyirok, ein weiss-röthlich gefärbter, plastischer, petrefactenleerer Thon, der die Unterlage des eigentlichen Löss bildet. Als Beckenbildungen erscheinen Thone und Sande, die Wolf als Driftthon und Driftsand bezeichnet, und welche dieselbe Fauna beherbergen wie der Löss.

Jünger als der Letztere sind der Lösslehm und der Lösssand, Abschwemmungsproducte der vorigen Gebilde, in deren Fauna namentlich zahlreiche Sumpfschnecken, Lymnaeen, Planorben u. s. w. auftreten.

Der Lösssand sowohl wie der Driftsand, geben Veranlassung zur Bildung des Flugsandes, der hier schon, noch mehr aber weiter im Süden ausgedehnte Flächen der ungarischen Ebene zum grossen Nachtheile der Cultur überdeckt.

Auf der Karte wurde nebst dem Diluvialschotter und dem Löss, mit welch letzterem auch der Nyirok verbunden ist, die reiner sandigen Gebilde besonders ausgeschieden. Sie erscheinen an der Oberfläche meist schon als Flugsand, da nur in seltenen Fällen die sandigen Ablagerungen der umändernden Einwirkung der Winde Widerstand zu leisten vermögen und sind daher strenge genommen als Alluvialgebilde zu bezeichnen.

Die Oberfläche der eigentlichen Alluvialebene an der Bodrog ist meist von fettem humösem Boden bedeckt, der häufig in Moorboden übergeht.

Ein hohes Interesse erregen endlich die von Wolf in der bezeichneten Gegend in grosser Verbreitung nachgewiesenen Culturreste, insbesondere Obsidianwerkzeuge, welche in manchen Gegenden an der Oberfläche des Landes zerstreut liegen, in anderen aber in einer bestimmten „Culturschichte“ eingeschlossen sich finden, die selbst wieder von Flugsand überdeckt ist.

Inhalt.

		Seite
Blatt III. Westkarpathen	[1]	485
I. Die nördlich den Karpathen gegenüberstehenden älteren Gebirge	[2]	486
1. Die älteren Gesteine am Ostabhange der Sudeten	[3]	487
Devonformation und Basaltdurchbüche	[3]	487
Culm	[3]	487
Productive Steinkohlenformation	[4]	488
Kreide	[5]	489
2. Die Vortertiären Sedimentgesteine des Krakauer Gebietes	[6]	490
Devonformation	[6]	490
Kohlenkalk	[7]	491
Productive Steinkohlenformation	[7]	491
Dyas- und Triasformation	[8]	492
Juraformation	[11]	495
Kreideformation	[12]	496

Seite

II. Die Karpathen . . . . [12] 496
A. Das Gebiet der karpathischen Centralmassen . . . . [13] 497
a) Die krystallinischen Stöcke . . . . [14] 498
1. Das Inovec-Gebirge . . . . [14] 498
2. Das Tribec- oder Neutraer Gebirge . . . . [15] 499
3. Der krystallinische Stock von Hodritsch . . . . [15] 499
4. Der krystallinische Stock des Mala Magura- und Suchi-Gebirges . . . . [15] 499
5. Das Zjargebirge . . . . [16] 500
6. Das Mincov und Klein Kriwan-Gebirge . . . . [16] 500
7. Das kystallinische Massiv des Lubochna-Thales . . . . [17] 501
8. Die hohe Tatra . . . . [17] 501
9. Die krystallinischen Gebirge des Sohler Gömörer und Zipser Comitates . . . . [18] 502
10. Der krystallinische Stock des Zempliner Gebirges . . . [22] 506
b) Die Sedimentgesteine im Gebiete der krystallin. Stöcke . . [22] 506
1. Devonformation . . . . [23] 507
2. Steinkohlenformation . . . . [25] 509
3. Dyasformation . . . . [27] 511
4. Untere Trias . . . . [30] 514
5. Obere Trias . . . . [34] 518
6. Rhätische Formation . . . . [37] 521
7. Liasformation . . . . [38] 522
8. Juraformation . . . . [42] 526
9. Kreideformation . . . . [44] 528
10. Eocenformation . . . . [46] 530
11. Neogenformation . . . . [47] 531
12. Diluvium und Alluvium . . . . [48] 532
B. Die Sandsteinzone . . . . [49] 533
1. Der nördliche Kreide-Klippenzug . . . . [50] 534
Die Kreideschichten des nördlichen Zuges . . . . . . [50] 534
Die Klippen des nördlichen Zuges . . . . [52] 536
Die Eruptivgesteine des nördlichen Zuges . . . . . . [53] 537
2. Der südliche Kreide- und Klippenzug . . . . [54] 538
Die Kreidegebilde des südlichen Zuges . . . . [55] 539
Die Klippen des südlichen Zuges . . . . [59] 543
Eruptivgesteine des südlichen Zuges . . . . [64] 548
3. Die alttertiären Gebilde der Sandsteinzone . . . . . . [64] 548
4. Eruptivgesteine im Gebiete der alttertiären Karpathensandsteine . . . . [68] 552
5. Jungtertiäre und diluviale Gebilde im Gebiete der Sandsteinzone . . . . [66] 553
C. Das Gebiet der Trachyte . . . . [69] 553
1. Propylite . . . . [70] 554
2. Trachyte . . . . [71] 555
3. Rhyolithe . . . . [72] 556
Das Schemnitz-Kremnitzer Trachytgebiet . . . . . . [73] 557
Der Eperies Tokajer Trachytzug . . . . [74] 558
Vihorlat-Gutin Trachytgebirge . . . . [75] 559
Trachyttrümmergesteine und Tuffe . . . . [75] 559
III. Die Gebilde des Tieflandes am Nordfuss der Karpathen . . . . . [76] 560
IV. Die Gebilde des Tieflandes am Südfuss der Karpathen . . . . . [77] 561

III. Beiträge zur Kenntniss der Cephalopoden-Fauna des alpinen Muschelkalkes

(Zone des *Arcestes Studeri*).

Von Dr. Edmund von Mojsisovics.

(Mit 5 Tafeln XV—XIX).

(Vorgelegt in der Sitzung am 7. December 1869.)

Einleitung.

Während meiner im Jahre 1868 ausgeführten Arbeiten im Salzkammergute lernte ich an den nördlichen und westlichen Fussgestellen des Hoch-Plassen eine ziemlich mächtige Folge von rothen, manchmal Hornstein führenden Kalkbänken kennen, deren Altersbestimmung mir einige Schwierigkeiten verursachte. Von Fossilien gelang es mir damals nichts weiter aufzufinden, als Reste von *Atractites*, deren weisse [1]) Durchschnitte sich ab und zu von dem rothen Gesteine abhoben. Die dürftige paläontologische Ausbeute liess mir mithin nach dem damaligen Standpunkte unserer Kenntnisse von der verticalen Verbreitung dieses Cephalopoden - Geschlechtes für die Altersbestimmung der fraglichen Kalke die Wahl, mich für irgend ein Schichtenglied von den Hallstätter Kalken inclusive bis zum oberen Lias exclusive zu entscheiden. Innerhalb dieser Grenzen erübrigten für die schärfere Ermittlung des Alters das petrographische Gepräge und die Lagerungsverhältnisse. Die letzteren liessen sich allerdings nur mit einigem Zwange mit der Bestimmung vereinigen, welche die petrographische Beschaffenheit zu erheischen schien; doch waren sie nicht von der Art, um der allgemein gangbaren Auffassung dieser Kalke als Hallstätter Kalke mit zwingender Nothwendigkeit zu widersprechen. Wohl war mir schon damals das herrschende Gestein etwas fremdartig erschienen; unter den zahlreichen Varietäten der rothen Hallstätter Kalke, welche ich genau kannte und zu unterscheiden wusste, war mir keine vorgekommen, welche vollkommen mit der Hauptmasse der zu bestimmenden Gesteine übereingestimmt hätte. Nur gewisse mit den Hallstätter Kalken häufig vorkommende dünnplattige knollige und Hornstein führende Bänke, welche von Gümbel im Berchtesgadischen als „Draxlehner Kalke“ bezeichnet worden

[1]) Die Röhren von *Atractites* sind nämlich von weissem Kalkspath erfüllt.

waren, hatten auch innerhalb des Complexes der fraglichen Kalke ihr vollständiges, nicht zu verkennendes Analogon. So entschloss ich mich diese Kalke vorläufig als Hallstätter Kalke in meine Karte einzutragen, ersuchte jedoch den Oberbergschaffer am Hallstätter Salzberge, Herrn Anton Hořinek, meinen unermüdlichen Begleiter und Arbeitsgenossen während des Sommers 1868, denselben unausgesetzte Aufmerksamkeit zu schenken und wo möglich entscheidende Fossilien zu Stande zu bringen.

Im Verlaufe des heurigen Sommers wurden in Folge dessen fleissig Nachforschungen vorgenommen, welche zum erwünschten Resultate führten. Der für die Umgebung von Hallstatt zum Zwecke der Aufsammlung von Fossilien für das Museum der geologischen Reichsanstalt engagirte Sammler Roth aus Hallstatt, den ich unter die specielle freundliche Obhut und Fürsorge des Herrn Hořinek gestellt hatte, entdeckte an zwei nahe aneinander liegenden Punkten in der Nähe der Schreyer Alm auf den Gehängen gegen Gosau-Vorderthal reiche Fundstellen von Fossilien, welche ich noch im Laufe dieses Herbstes besuchte und reichlich ausbeuten liess.

Die Altersfrage konnte nunmehr mit grosser Sicherheit und Entschiedenheit beantwortet werden, ihre endgiltige Lösung war aber eben so überraschend als unerwartet. Die fraglichen rothen Kalke sind Muschelkalk[1]), die Fauna, welche sie umschliessen, ist die der Zone des *Arcestes Studeri!* Fürwahr einer der schlagendsten Beweise für die Werthlosigkeit oder doch wenigstens nur sehr beschränkte Anwendbarkeit petrographischer Kennzeichen für die Altersbestimmung unserer so schwierig zu erfassenden Alpenkalke!

Ich habe die Kalke der Schreyer Alm im heurigen Herbste weiter verfolgt und ihre Lagerungsverhältnisse näher ermittelt. Die darauf bezüglichen Details gewinnen jedoch nur im Zusammenhange mit der Darstellung der geognostischen Beschaffenheit des ganzen Gebietes und namentlich der Beziehungen zu dem Muschelkalke der nahen Aussee'r Gegend einiges Interesse, wesshalb ich mir die Mittheilung derselben für eine spätere Gelegenheit vorbehalte. Einstweilen wird es genügen, zu wissen, dass im Hangenden der rothen Kalke der Zone des *Arcestes Studeri* Pötschenkalke folgen und im Liegenden derselben scheinbar fossilfreie Kalke und Dolomite sich befinden, welche den Schichten mit *Naticella costata* und *Myophoria costata* auflagern.

Die Untersuchung der Fauna, auf welcher die oben angegebene Altersbestimmung basirt, liess folgende Cephalopoden erkennen:

Arcestes Studeri Hau. sp.	*Phylloceras sandalinum Mojs.*
„ *Gerardi Blanf. sp.*	*Ammonites Gondola Mojs.*
„ *cf. Everesti Opp. sp.*	„ *Thuilleri Opp.*
„ *cf. brachyphyllus Beyr. sp.*	*Amaltheus megalodiscus Beyr. sp.*
„ *Bramantei Mojs.*	*Amaltheus Sansovinii Mojs.*
Phylloceras sphaerophyllum Hau. sp.	*Aegoceras incultum Beyr. sp.*

[1]) Eine vorläufige Nachricht über die Entdeckung der in den folgenden Blättern zur Sprache gebrachten Muschelkalk-Cephalopoden gab ich in der 43. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Innsbruck im Herbste d. J. Vgl. Tagblatt pag. 128, 129.

Aegoceras Palmai Mojs.
Nautilus Tintoretti Mojs.
„ *Palladii Mojs.*
Orthoceras Campanile Mojs.
Orthoceras Obeliscus Mojs.
„ *secundum Mojs.*
Atractites sp. indet.

Sämmtliche bereits bekannte Arten sind den alpinen Muschelkalk-Schichten eigenthümlich und finden sich in den europäischen Alpen weder in höheren noch in tieferen Schichten. Mit Reutte, welches bis zur Entdeckung der neuen eben besprochenen Fundstelle der artenreichste Fundpunkt für Muschelkalk-Cephalopoden gewesen ist, haben die Kalke der Schreyer Alm 7 Arten (*Arc. Studeri, Arc. Gerardi, Amm. Thuilleri, Amal. megalodiscus, Aegoc. incultum, Nautilus Tintoretti, Orthoceras Campanile*) gemeinsam; mit Dont bei Agordo 3 (*Arc. Studeri, Amm. Thuilleri, Phylloceras sphaerophyllum*); mit Val Inferna bei Zoldo 3 (*Arc. Studeri, Arc. Bramantei, Phylloceras sphaerophyllum*). Die übrigen sechs von den älteren Fundorten bekannt gewordenen Arten, mit denen nach den gegenwärtigen Kenntnissen die Cephalopoden-Fauna des alpinen Muschelkalkes erschöpft ist, fehlen vorläufig noch unter den Erfunden der Schreyer Alm; es steht indessen zu hoffen, dass durch weitere Ausbeutung der so ausserordentlich ergiebigen Fundstelle auch diese zum grössten Theile sehr seltenen Arten noch aufgefunden werden dürften.

Die bei weitem häufigste Art ist *Arcestes Studeri.* Unter den beiläufig 300 Cephalopoden-Schalen, welche mir zur Untersuchung vorlagen, gehören 231 allein dem *Arcestes Studeri* an. Es tritt aber diese Art mit alleiniger Ausnahme von Dont auch an den übrigen Fundstellen am häufigsten auf, so dass es, namentlich im Hinblicke auf die so verschiedenartige petrographische Erscheinungsform der diese Fauna umschliessenden Gesteine, welche die allgemeine Anwendung eines Local-Namens für dieselben schlechterdings ausschliesst, am gerathensten erscheinen möchte, künftighin den betreffenden Schichtencomplex als Schichten des *Arcestes Studeri* und die Fauna desselben unter systematischer Bezeichnung als Zone des *Arcestes Studeri* anzusprechen [1]).

Die Untersuchung und Bestimmung der oben angeführten Arten wurde mir wesentlich durch die im Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt aufbewahrten Suiten, welche die Original-Exemplare zu den von Fr. v. Hauer beschriebenen Arten enthalten, erleichtert. Ausserordentlich angenehm war es mir auch, eine Suite von Reutte vergleichen zu können, für deren zeitweise Ueberlassung aus dem paläontologischen Museum zu München ich meinem hochverehrten Freunde Prof. Dr. K. Zittel zu aufrichtigem Danke verbunden bin.

Nachdem ich an dem auf diese Art vereinigten Materiale die gesammte bis jetzt bekannt gewordene Cephalopoden-Fauna des alpinen Muschelkalkes Europa's kennen gelernt habe, scheint es mir um so zweckmässiger in den folgenden Blättern sämmtliche Arten, auch diejenigen inbegriffen, welche auf der Schreyer Alm noch nicht aufgefunden wurden, aufzuzählen, als ich zu einigen derselben Bemerkungen beizufügen habe. Etliche neue von anderen Fundstellen stammende Arten,

[1]) Einen diesbezüglichen Vorschlag habe ich bereits bei der Vorlage dieser Arbeit in der Sitzung der geolog. Reichsanstalt am 7. December d. J. mir zu machen erlaubt. Vergl. Verh. der geolog. Reichsanst. 1869, p. 375.

welche ich bei der Untersuchung der Materialien der geologischen Reichsanstalt auffand, sind gleichfalls beschrieben und in die folgende Aufzählung einbezogen worden.

Ausserdem liegen sowohl von der Schreyer Alm, sowie von anderen Fundorten Reste neuer Arten vor, welche aber theils zu mangelhaft erhalten, theils quantitativ nicht ausreichend genug sind, um sie mit Artnamen belegen und genügend charakterisiren zu können.

1. *Arcestes Studeri Hau. sp.*

1857. *Ammonites Studeri Hauer*, Paläontologische Notizen. Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien, pag. 146—148, Taf. I, Fig. 1—3.

1865. *Ammonites Studeri Hauer*, Cephalopoden der unteren Trias der Alpen. Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien, pag. 629—632; zum Theil.

1865. *Ammonites Dontianus Hauer* (non *A. Dontianus Hauer*, 1850), l. c. pag. 639.

1865. *Ammonites Studeri Stoliczka*, Sections across the North-Western Himalayas, Mem. of the Geolog. Survey of India. Vol. V. Calcutta, pag. 55.

1866. *Ammonites gibbus Benecke*, Trias und Jura in den Südalpen. Geogn. pal. Beitr. München, pag. 154, Taf. II, Fig. 2.

1866. *Ammonites Studeri Benecke*, v. Dittmar, Fauna der Hallstätter Kalke. Geogn. pal. Beitr. München, pag. 348. Note unter d. Text.

1867. *Ammonites Studeri Beyrich*, Cephalopoden aus dem Muschelkalk der Alpen. Abhandl. d. königl. Akad. d. Wissenschaften in Berlin, 1866, pag. 123—125, Taf. I, Fig. 5.

1867. *Nautilus trochleaeformis Lindström*, Om Trias-och Juraförsteningar fran Spetsbergen. Kongl. Svenska vetenskaps-Akademiens handlingar, Bd. 6, Nr. 6. Stockholm, Sep. pag. 1—2, Taf. I, Fig. 2.

In der Umgrenzung dieser Art folge ich vollständig dem Vorgange Beyrich's, dessen trefflichen Bemerkungen ich im Folgenden nur Weniges beizufügen haben werde. Fr. v. Hauer hatte der Art ursprünglich schon einen weiteren Umfang gegeben, indem er, wie ich sowohl aus dem Texte als auch aus den von Val Inferna im Museum der geolog. Reichsanstalt vorliegenden Stücken ersehe, derselben auch Formen zurechnete, welche nach Beyrich als *Amm. Gerardi Blanf.* zu bezeichnen wären.

Das der Beschreibung zunächst zu Grunde liegende Exemplar aus Dalmatien gehört jedoch der hier verstandenen Art an; zudem diente es zur Entwerfung der auf Taf. I, Fig. 1—3 mitgetheilten Figuren, so dass zur Bestimmung der Art jedenfalls auf dasselbe zurückgegangen werden muss.

Unter den zahlreichen mir von der Schreyer Alm vorliegenden Exemplaren befindet sich kaum eines, welches in allen Details mit dem als Typus der Art zu betrachtenden Original-Exemplare aus Dalmatien übereinstimmte. Die weitaus grössere Mehrzahl meiner Exemplare unterscheidet sich durch flachere, etwas mehr comprimirte Umgänge und schmälere, mehr zugeschärfte Siphonalseite, sowie durch eine geringere Anzahl von Falten. Nur einige wenige zeigen die in der Abbildung bei

v. Hauer l. c. gut wiedergegebene gewölbtere Form der Siphonalseite des Original-Exemplares zugleich mit der entsprechend grösseren Dicke der Umgänge. Die Anzahl der Falten beträgt bei Exemplaren mittlerer Grösse in den meisten Fällen 15—16, manchmal auch weniger; innerste Kerne scheinen völlig faltenlos zu sein; bei grossen Exemplaren werden die Falten schwächer und seltener. Nur eines meiner Exemplare, und zwar eines der mittelgrossen, zeigt 18 Falten.

So weit das in Wien befindliche (brauchbare Exemplare liegen von Val Inferna bei Zoldo, Schilpario, Kerschbuchhof, Reifling und Nagy-Vázsony vor) und das von Prof. Dr. Zittel mir freundlichst mitgetheilte Materiale (des Münchener paläontologischen Museums aus Reutte) zu erkennen gestattet, stimmen die Exemplare von der Schreyer Alm auch in den oben angedeuteten Beziehungen mit den gewöhnlichen Vorkommnissen überein und können daher als die normale Form des *Arcestes Studeri* betrachtet werden, während das Original-Exemplar einer selteneren Varietät angehört.

Arcestes Studeri unterliegt überhaupt mancherlei Variationen.

So tritt das auch diesen, wie die meisten übrigen Arcesten auszeichnende Bestreben mit zunehmendem Wachsthum der Schale sich zu verflächen, bei verschiedenen Individuen gleicher Grösse nicht im selben Maasse hervor. Die meisten Exemplare von der Schreyer Alm, ebenso wie die von Kerschbuchhof und Reifling, sind jedoch schon ziemlich früh sehr schmal und tritt desshalb die Verflächung der Schale bei ihnen früher in auffälligerer Weise hervor, als z. B. bei den gewöhnlichen Vorkommnissen von Reutte. Doch kommen sowohl auf der Schreyer Alm als auch bei Reutte Individuen vor, die sich wie die gewöhnlichen Vorkommnisse des anderen Fundortes verhalten. — Bei den schmäleren Individuen tritt, sobald sie beiläufig einen Durchmesser von 60 Mm. erreicht haben, eine oft ziemlich auffallende Abplattung der Seitenwände hinzu, so dass man sich versucht fühlt, die specifische Uebereinstimmung mit den übrigen Exemplaren in Zweifel zu ziehen. — Andere Exemplare dagegen, auch von der Schreyer Alm, sind schon von Jugend auf dicker und behalten auch bei bedeutenden Dimensionen die flach gewölbte Form der Seitenwände, die z. B. in der Beyrich'schen Abbildung Taf. I, Fig. 5 *a* gut ausgedrückt ist. Ein dieser Varietät angehöriges Stück von der Schreyer Alm zeigt bei 136 Mm. Durchmesser die unter den Exemplaren dieses Fundortes auffallende Dicke von 45 Mm. — Es muss bemerkt werden, dass im Allgemeinen das frühere oder spätere Verflächen bei den verschiedenen Individuen nicht etwa von dem Umstande abhängig ist, dass die Wohnkammer eine von dem übrigen gekammerten Theile des Gehäuses abweichende Gestalt annähme. In dieser Beziehung liegt nur ein sehr sonderbares Beispiel in einem Exemplare von der Schreyer Alm vor. Dasselbe, 86 Mm. im Durchmesser haltend, gehört der flachen Varietät mit abgeplatteten Seiten an; die halbe letzte Windung ist bereits Wohnkammer. Der gekammerte Theil der Windung zeigt nun die Ventralseite ziemlich stark zugeschärft, wie alle übrigen Exemplare dieser Varietät; anstatt dass aber auf dem oberen Theile der Windung, welcher, wie erwähnt, bereits der Wohnkammer angehört, die Zuschärfung der Ventralseite, entsprechend dem grösser werdenden Durchmesser, zunähme oder doch

wenigstens gleich bliebe, zeigt sich im Gegentheile die Ventralseite hier verhältnissmässig stark aufgebläht und erscheint bauchig gerundet.

Auch die Sculpturverhältnisse zeigen mancherlei Variationen, namentlich in Betreff der Stärke der Falten. Eines der abnormsten Beispiele in dieser Hinsicht bietet ein Exemplar von Reutte dar, welches nur äusserst schwache, auf den ersten Blick kaum wahrnehmbare Radialfalten zeigt und wegen dieses Verhaltens von v. Hauer in der Arbeit von 1865 (l. c. pag. 639) als *Arcestes Dontianus* bestimmt worden war. Bei mittelgrossen und grossen Exemplaren werden die Falten häufig, nicht immer, gegen die Nabelkante zu undeutlich oder verschwinden auch gänzlich.

Der Verlauf der Suturen unterliegt auch bei den grössten Individuen keinen anderweitigen Schwankungen, als dass Sättel und Loben in den Breitendimensionen variiren.

Ausserdem muss bemerkt werden, dass ich an mehreren meiner Exemplare die für *Arcestes* so charakteristische Runzelschichte beobachten konnte. Auch ohne von dem Vorkommen derselben Kenntniss zu haben, hätte ich keinen Anstand genommen, die Gruppe der Plicosen oder Rugiferen bei *Arcestes* unterzubringen, da Grösse der Wohnkammer sowie Entwicklungsgang ganz unzweideutig darauf hinweisen. Eine nach den äusseren Formverhältnissen ganz an *Arcestes Studeri* mahnende neue Plicosen-Art[1]) aus der unteren Abtheilung der Hallstätter Kalke zeigt durch merkwürdige Beziehungen zu *Arcestes subumbilicatus* die nahe Verwandtschaft der Plicosen mit den echten Globosen und rechtfertigt auf das unzweideutigste die Vereinigung der beiden Gruppen in einem und demselben Genus.

Arcestes Studeri reiht sich durch die Grössendimensionen, welche er erreicht, den grösseren Arcesten der Hallstätter Kalke an. Das grösste mir vorliegende Exemplar, welches leider nicht unbeschädigt ist, besitzt im Durchmesser über 300 Mm. und scheint noch durchaus gekammert zu sein. Individuen von über 200 Mm. Durchmesser sind nicht selten. Im Folgenden stelle ich die Masse eines ziemlich wohlerhaltenen solchen Exemplares zusammen, welches bis zum Ende noch mit Kammerscheidewänden versehen ist.

Grösster Durchmesser	=	220 Mm.
Höhe der letzten Windung	=	138 „
Dicke derselben	=	59 „
Nabelweite	=	21 „

Anmerkung. Mit Bezug auf die von Beyrich l. c. pag. 128 gemachten Bemerkungen über die Stellung der Auxiliarloben dürfte es vielleicht nicht unzweckmässig sein, darauf hinzuweisen, dass das angegebene Merkmal natürlich nur bei Individuen, welche eine gewisse Grösse erreicht haben, Geltung haben kann. Bei dem v. Hauer'schen Original-Exemplare des *Arcestes Studeri* z. B. stehen bei der Windungshöhe = 17 Mm. drei Auxiliarloben ausserhalb der Nabelkante, bei der Windungshöhe = 31 Mm. aber bereits fünf.

---

[1]) Abbildung und Beschreibung dieser Art werde ich in meiner Arbeit über die Hallstätter Kalke geben.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare: Schreyer Alm in rothem Kalkstein, 231; Reutte in schwarzem Kalkstein, 18; Kerschbuchhof in schwarzem knolligem Kalkstein, 14; Reifling in schwarzem knolligem Kalkstein, 4; Dont in schwärzlichem Kalkstein, 1; Val Inferna in rothem Dolomit, 2; Schilpario in schwarzem Kalkstein, 1; Dalmatien in rothem Kalkstein, 2; Nagy-Vázsony in gelbem Kalkstein, 10.

2. *Arcestes Gerardi Blanf. sp.*

1863. *Ammonites Gerardi Blanford*, Journal of the Asiatic Society of Bengal. Calcutta, pag. 132, pl. II, fig. 6.
1863. *Ammonites cognatus Oppel*, Paläontolog. Mittheilungen. pag. 285, Taf. 81, Fig. 3.
1865. *Ammonites Gerardi Stoliczka*, Sections across the Himalayas. Mem. Geol. Survey of India. Vol. V, pag. 55.
1865. *Ammonites eusomus Beyrich*, Monatsber. Berliner Akad. pag. 667.
1867. *Ammonites Gerardi Beyrich*, Cephalopoden des Muschelkalkes der Alpen. Abhandl. Berliner Akad. 1866, pag. 125—132, ex parte, Taf. I, Fig. 6.

Ich habe mich nur nach längerem Zögern entschliessen können, dem Vorgange Beyrich's in der Identificirung der so seltenen hierhergehörigen europäischen Vorkommnisse mit der indischen Art zu folgen. Die mir vorliegenden Exemplare stimmen in jeder Beziehung sehr gut mit den Erfunden von Reutte überein, welche Beyrich vordem als *Ammonites eusomus* bezeichnet hatte. Nur die bei *Arcestes Studeri* hinsichtlich der Variabilität dieser so wenige sichere Anhaltspunkte zu Artunterscheidungen bietenden Formen gemachten Erfahrungen bestimmten mich, unter der Voraussetzung analoger Erscheinungen bei *Arcestes Gerardi*, dem indischen Artnamen vor dem deutschen den Vorzug zugeben.

Hinsichtlich der Suturen konnte ich beobachten, dass ganz analog wie bei *Arcestes Studeri* Variationen in den Breitendimensionen vorkommen. Je höher die Sättel werden, desto schmäler wird ihr Körper. Die von Blanford gegebene Zeichnung der Suturen stimmt gut mit der Varietät, welche hohe schmale Sättel zeigt.

Grosse Exemplare erscheinen ziemlich flach und erinnern durch die Form an *Arcestes Dontianus*. Das grösste, mir vorliegende, bis zum Ende gekammerte Exemplar besitzt einen Durchmesser von 180 Mm. Die Dicke beträgt 55 Mm.

Wenn Beyrich l. c. pag. 128 bemerkt, das *Arcestes Gerardi* in den Alpen eine grössere Verbreitung zu besitzen und an einigen Orten statt des *Arcestes Studeri* als die häufigere Art aufzutreten scheine, so liegt dem ein Missverständniss zu Grunde, welches durch v. Hauer's Bemerkungen über *Arcestes cochleatus* und *Arcestes rugifer Opp.* veranlasst wurde. Thatsächlich befinden sich in den hiesigen Sammlungen, ausser den unter der neuen Suite von der Schreyer Alm befindlichen Stücken, nur zwei Exemplare von Val Inferna, welche mit *Arcestes Gerardi* verglichen werden könnten. Dieselben stimmen hinsichtlich ihrer Form und Sculptur ziemlich nahe mit *Arcestes cochleatus Opp.* überein und wurden von v. Hauer bereits zur Zeit der ersten Beschreibung des

Arcestes Studeri als dickere Varietät desselben bezeichnet. Ihr Erhaltungszustand verhindert die Untersuchung der Lobenlinie.

Mit Bezug auf die von Oppel aus den Himalaya's beschriebenen verwandten Arten möchte ich abwarten, bis ein grösseres Material aus Indien, kritisch durchgearbeitet, uns sichrere Anhaltspunkte zur Vergleichung darbieten wird.

Arcestes cochleatus scheint, besonders nach den Angaben Beyrich's über den Jugendzustand des *Arcestes Gerardi*, nicht zum Vergleiche herbeigezogen werden zu dürfen. *Arcestes rugifer* halte ich nach der Gestalt der Sättel für eine nicht weiter in Betracht zu ziehende, sicher verschiedene Art. Eine andere von Oppel beschriebene Art, *Arcestes impletus*, dürfte bei weiteren Studien über *Arcestes rugifer* im Auge zu behalten sein, da es nach Analogie der meisten Arcestes-Arten nicht unmöglich wäre, dass *Arcestes impletus* die Jugendform von *Arcestes rugifer* sei.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare:

Schreyer Alm, in rothem Kalkstein, 3; Reutte in schwarzem Kalkstein, 1.

3. *Arcestes domatus Hau. sp.*

1850. *Ammonites domatus Hauer*, Foss. der Venet. Alpen. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien, 1851, pag. 115, Taf. XVIII, Fig. 12.

Bezüglich dieser, in einem einzigen Exemplare bekannten Art, theile ich vollständig die von Beyrich ausgesprochene Vermuthung, dass dieselbe den Jugendzustand des *Arcestes Dontianus* darstelle. Eine sichere Entscheidung wird aber nur nach einer neuerlichen Ausbeutung des Fundortes möglich sein, da auch *Arcestes Dontianus* bisher nur von Dont bekannt ist und ebenfalls nur in einem einzigen Exemplare (Fragment) vorhanden ist.

4. *Arcestes Dontianus Hauer sp.*

1850. *Ammonites Dontianus Hauer*, Foss. der Venet. Alpen. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien, 1851, p. 116, Taf. XIX, Fig. 6.

Über die möglicherweise sehr nahen Beziehungen zu *Arcestes domatus*, sowie über die Seltenheit der Art, wurde bereits das Nöthige bei *Arcestes domatus* erwähnt.

Beyrich zeigte sich geneigt, den *Arcestes Dontianus* mit *Arcestes Gerardi* zu identificiren. Die Vergleichung der Suturen zeigt indessen derartige Abweichungen, dass ich an der Selbstständigkeit der Art nicht zweifeln möchte. Ich habe zum Vergleich ein dem *Arcestes Dontianus* an Grösse gleichkommendes Exemplar des *Arcestes Gerardi* benützt, welches ich vor der Blosslegung der Suturen selbst für *Arcestes Dontianus* zu halten geneigt war.

Die bedeutendste Verschiedenheit in den Suturen zeigt der zweite Lateralsattel.

Dieser ist nämlich der breiteste unter allen Sätteln und, wie dies auch in der v. Hauer'schen Zeichnung (Venetianer-Alpen, T. XIX, Fig. 6. c.) ausgedrückt ist, durch einen median tiefer einschneidenden, den Sattel in zwei nahezu symmetrische Hälften theilenden Sack gespalten. Es

folgen bis zur Nabelkante, ebenso wie auch bei *Arcestes Gerardi* noch zwei Auxiliarloben. — Eine ähnliche Spaltung des zweiten Lateralsattels zeigt Oppel's *Arcestes rugifer* Taf. 85, Fig. 3.

Auch die äusseren Formverhältnisse widersprechen der vermutheten Zusammengehörigkeit. Das vorhandene Bruchstück zeigt nämlich auch den Querschnitt der nächsten inneren Windung, welcher die Annahme, als sei die abweichende Gestalt des *Arcestes Dontianus* Folge der relativ bedeutenderen Grösse, entschieden zurückweist. Bei einem Durchmesser von 74 Mm. beträgt nämlich die Dicke nur 28 Mm., während das von Beyrich abgebildete Exemplar des *Arcestes Gerardi* bei 70·5 Mm. Durchmesser bereits 37·5 Mm. dick ist.

5. *Arcestes cf. Everesti Opp. sp.*

Bei, dem *Arcestes Everesti Opp.* (Pal. Mitth. Taf. 81, Fig. 1, 2.) ähnlichen Umrissen zeigt das vorliegende Stück zahlreichere Falten, welche ebenso wie bei *Arcestes Everesti* durch tiefe furchenartige Zwischenräume getrennt sind.

In den Suturen sind bedeutende Abweichungen gegenüber *Arcestes Gerardi* vorhanden. Die Sättel sind breiter und höher; besonders breit erscheint der erste Auxiliarsattel, welcher durch einen von oben tief einschneidenden Sack gespalten wird.

Von *Arcestes Everesti* selbst sind die Suturen nicht ausreichend bekannt, um sie in Vergleich zu bringen. Durchmesser des vorliegenden Exemplars = 65 Mm., Dicke desselben = circa 30 Mm.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare: Schreyer Alm in rothem Kalkstein, 1.

6. *Arcestes Bramantei Mojs. nov. sp.*

Taf. XVI, Fig. 1. Taf. XIX, Fig. 4.

Eine dem *Arcestes Ausseeanus Hau.* nahe verwandte Form.

Windungen breiter als hoch; der gewölbte Ventraltheil verbindet sich unmerklich und allmählig mit den Seitenwänden. Schale innerer Windungen glatt, ungefurcht, nur bei einzelnen Exemplaren unter der Schale nach vorwärts auf den Ventraltheil zu ziehende Furchen. Ausgezeichnete Runzelschicht, ganze Kerne bedeckend. Steinkerne der Wohnkammer zeigen zwei tief einschneidende breite Furchen, einen halben Umgang von einander abstehend. Der Verlauf dieser Furchen ist folgender: Vom Nabel in gerader Richtung bis etwa $1/4$ der Windungshöhe, hierauf erleidet der äussere Furchenrand eine starke bogenförmige Beugung nach aussen, während der innere Furchenrand nur wenig von der ursprünglichen Richtung abgelenkt wird; in Folge dessen bedeutende Verbreiterung der Furche, welche jedoch wieder aufhört, bevor noch der Rand des Ventraltheiles erreicht ist. Die Fortsetzung über den Ventraltheil verläuft gerade.

Bei jüngeren Exemplaren fällt die beschriebene Ausbuchtung des äusseren Furchenrandes näher zum Ventraltheil.

Die Suturen sind denen der naheverwandten Arten *Arcestes galeiformis Hau.* und *Arcestes Ausseeanus Hau.* sehr ähnlich. Vier Auxiliarloben stehen ausserhalb der Nabelkante, d. i. ebensoviel wie bei den inneren

Kernen des *Arcestes galeiformis*. Siphonaldüte ähnlich wie bei *Arcestes Ausseeanus*.

Zur praktischen Unterscheidung von *Arcestes Ausseeanus* dienen, ausser der grösseren Anzahl von Auxiliarloben, die geringere Dicke der Windungen, das Fehlen von Furchen auf der Schale der gekammerten Umgänge, die geringere Anzahl und abweichende Form derselben. *Arcestes galeiformis* unterscheidet sich in der Jugend durch gewöhnlich geringere Dicke der Umgänge, weiteren Nabel, Anwesenheit von Furchen auf der Schale, in höherem Alter durch die ganz abweichende Gestalt der Wohnkammer.

Arcestes Balfouri Oppel sp. (Pal. Mitth. Taf. 80, Fig. 5) aus Indien besitzt eine viel geringere Anzahl von Loben und eine abweichende Gestalt der Sättel.

Dimensionen.

Durchmesser	=	50 Mm.
Höhe der letzten Windung	=	22 „
Dicke derselben	=	34 „
Nabelweite	=	5 „

Durchmesser des grössten vorliegenden mit Wohnkammer versehenen Exemplars (Steinkernes) = circa 90 Mm.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare:

Schreyer Alm in rothem Kalkstein, 10; Kerschbuchhof in schwarzem knolligem Kalkstein, 1; Val Inferna in rothem Dolomit, 1.

7. *Arcestes cf. brachyphyllus Beyr. sp.*

Ein Kern von 21 Mm. Durchmesser, 7 Mm. Windungshöhe, 19 Mm. Dicke zeigt ähnlich gestaltete Suturen wie *Arcestes brachyphyllus* (Monatsber. Berlin. Akad. 1864, pag. 63. Abhandl. Berlin. Akad. 1866, pag. 143, Taf. V, Fig. 6) aus Ladagh in Kaschmir, unterscheidet sich aber durch die angegebenen Grössenverhältnisse.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare: Schreyer Alm in rothem Kalkstein, 1.

8. *Aegoceras incultum Beyr. sp.*

Taf. XV, Fig. 1. Taf. XVI, Fig. 3.

1865. *Ammonites incultus Beyrich*, Monatsberichte der Berliner Akademie, pag. 669.

1867. *Ammonites incultus Beyrich*, Cephalopoden aus dem Muschelkalk der Alpen. Abhandlungen der Berliner Akademie, 1866, pag. 132 bis 133, Taf. III, Fig. 1.

Ehe ich zur Darstellung des merkwürdigen Entwicklungsganges dieser Art schreite, bemerke ich, dass ich unter der Bezeichnung *Aegoc. incultum* die unter diesem Artnamen von Beyrich aus Reutte beschriebene und abgebildete Form verstehe, mit welcher meine Exemplare vollkommen identisch sind. *Ammonites Batteni Stoliczka* (Sections across the North-Western Himalayas, Mem. of the Geolog. Survey of India. Vol. V. pag. 59, 60. Pl. VI. Fig. 1), welchen Beyrich mit der Art von Reutte

vereinigte, steht derselben wohl ohne Zweifel sehr nahe. Nach Stoliczka's Auffassung und Darstellung des indischen Vorkommens hege ich jedoch Bedenken, die Vereinigung mit unserer europäischen Form zu acceptiren. Nicht nur weist die von Stoliczka mitgetheilte Lobenlinie bei aller Aehnlichkeit in der Gesammtanordnung doch im Detail nicht ganz unwesentliche Verschiedenheiten nach, sondern es differirt das indische Vorkommen auch durch grössere Nabelweite und durch die nach Stoliczka der Art eigenthümliche elliptische Spirale. Wären die beiden Arten identisch, so müsste Stoliczka's Artbezeichnung nach den angenommenen Prioritätsregeln der Vorzug eingeräumt werden.

Die Beiträge, welche ich im Folgenden zur Kenntniss von *Aegoceras incultum* zu geben in der Lage bin, rechtfertigen vollkommen die von Beyrich der Art angewiesene systematische Stellung neben *A. planorbis* und *A. longipontinum*. Zugleich geben dieselben von der nahen Verwandtschaft Zeugniss, welche zwischen den Psilonoten und den Capricorniern besteht, und welcher bereits Waagen (in seiner vortrefflichen systematischen Arbeit über die Formenreihe des *Amm. subradiatus*) durch die Zusammenfassung zu einem Geschlechte (*Aegoceras*) Ausdruck gegeben hat.

Bis über die Dimensionen des von Beyrich abgebildeten Exemplars hinaus bietet *Aegoceras incultum* durch glatte, sculpturfreie Windungen das Bild des *A. planorbis*; bei circa 45 Mm. Windungshöhe bemerkt man indess schon auf der inneren dem Nabelrande zugekehrten Hälfte der Windung das Vorhandensein breiter sehr flacher Falten; bei 47 Mm. Windungshöhe erscheinen bereits deutlich sichtbare Falten, schmäler als die ersterwähnten Rudimente von Falten, welche unmerklich nächst dem Nabelrande beginnen und mit knotenförmiger Verbreiterung in einer Entfernung von circa 26 Mm. von der Naht plötzlich endigen. Von nun an treten die Falten immer energischer hervor und nehmen allmählig an Länge zu, indem sie nach und nach dem Siphonaltheile der Windung sich nähern. Während bei der Windungshöhe von 47 Mm. die Entfernung des knotenförmigen Faltenendes (gemessen vom Knotenmittelpunkte) von der Wölbung des Siphonaltheiles noch 23 Mm. beträgt, reducirt sich dieselbe bei der Windungshöhe von 55 Mm. bereits auf 17·5 Mm. In diesem Altersstadium grenzt sich der mit Falten versehene Schalentheil sehr scharf von dem faltenlosen ab, und es hat den Anschein, als ob ein schmaler spiral verlaufender Streifen von Knoten zu Knoten zöge. Zugleich erscheint der Zwischenraum zwischen den Falten, soweit diese kräftig entwickelt sind, d. h. in der nächsten Nachbarschaft der Knoten, gegenüber der übrigen glatten Schalenoberfläche vertieft oder, vielleicht besser gesagt, eingedrückt. Es drängt sich da unwillkürlich die Muthmassung auf, dass die Bildung der Falten in ursächlichem Zusammenhange mit der Ansatzstelle des Haftmuskels steht. Da sich der gekammerte Theil des Gehäuses in Bezug auf das Vorhandensein von Falten genau so verhält wie der als Wohnkammer dienende, so widerlegt sich von selbst der Einwand, der wegen Unkenntniss dieses Verhaltens etwa erhoben werden könnte.

In dem eben geschilderten Altersstadium ändert sich auch das Wachsthumsverhältniss der Windungen in der Weise, dass von nun ab

die Zunahme in die Dicke unverhältnissmässig bedeutender wird, als das Anwachsen in die Höhe.

In dem Masse, als die Windungen anwachsen, werden die Falten stärker und rücken dem Siphonaltheile stetig näher; sie erreichen bei circa 95 Mm. Windungshöhe den Rand des Siphonaltheiles, der noch seine ursprüngliche Gestalt beibehält. Indem aber endlich die mächtigen Falten noch weiter nach auswärts streben, erlangen sie nahezu die ganze Höhe der Windung; der Siphonaltheil plattet sich in Folge dessen ab, der Querschnitt wird statt oblong rechteckig; die Zwischenräume zwischen den Falten erscheinen sehr tief und indem diese Vertiefungen auf den Siphonaltheil fortsetzen, entsteht grosse Analogie mit gewissen Capricorniern.

Die Formveränderungen, welche diese merkwürdige Art auf ihrem Entwicklungsgange durchläuft, finden sich im unteren Lias in einigen der charakteristischen Typen von *Aegoceras* individualisirt. Wir haben gesehen, dass unsere Art aus dem Stadium des *A. planorbis* allmählig in die Form von *A. longipontinum Opp.* und Verwandten (*A. torum Orb.*, *A. tortile Orb.*, *A. catenatum Orb.* u. s. w.) übergeht, und dass die bekannten grössten Windungen bereits eine Gestalt annehmen, welche an die Capricornier gemahnt. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass vollständigere erwachsene Exemplare im letzten Theile ihrer äusseren Windung bereits gänzlich in das Capricornier-Stadium eintreten.

Von dem Verlaufe der Suturen hat bereits Beyrich eine vortreffliche Zeichnung gebracht, welche bei gleicher Grösse bis in das kleinste Detail mit dem unserer Exemplare übereinstimmt. Die Suturen höherer Windungen behalten den gleichen Charakter; die Zerschlitzung nimmt jedoch entsprechend zu und namentlich zeigen die tief zur Naht sich herabsenkenden Auxiliarsättel die Spaltung, welche in der Beyrich'schen Zeichnung bereits angedeutet ist, in viel vollkommnerer Weise.

Die von *Aeg. incultum* erreichten Dimensionen sind sehr bedeutend. Das grösste vorliegende Fragment besitzt einen Durchmesser von über 300 Mm. Dabei gehört höchstens das letzte Drittel der äusseren Windung der Wohnkammer an.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare: Reutte (Beyrich), Schreyer Alm in rothem Kalk 10.

9. *Aegoceras Palmai Mojs. nov. sp.*

Taf. XVII.

Ein vollkommen glattschaliges Gehäuse mit zur Hälfte involvirenden Windungen, welches einige Aehnlichkeit mit den inneren Windungen von *Aegoceras incultum* zeigt.

Während die Einrollungs- und Wachsthums-Verhältnisse so ziemlich dieselben sind, wie bei *Aegoc. incultum*, behält *Aegoc. Palmai*, so weit die vorliegenden Exemplare zu erkennen gestatten, constant, jedenfalls bis zu einem Durchmesser von 163 Mm. (Windungshöhe von 54 Mm.) seine glatte, skulpturfreie Schale. Im Unterschiede gegen *Aegoc. incultum* besitzt derselbe etwas niedrigere Windungen, welche seitlich sanft gewölbt sind, während namentlich die inneren glatten Windungen des *Aeg. incultum* seitlich ziemlich stark abgeplattet erscheinen. Der Ventraltheil ist

gerundet. Es hält nicht schwer, auch ohne dass die Suturen blosgelegt wären, selbst kleine Exemplare von gleich grossen und glatten Stücken des *Aeg. incultum* zu unterscheiden.

Das wichtigste Unterscheidungsmerkmal liefern indessen die Kammerscheidewände, welche die specifische Verschiedenheit klar erkennen lassen. Ich habe dieselben an mehreren Exemplaren untersucht und jedesmal die Richtigkeit der nach den äusseren Merkmalen vorgenommenen Bestimmung bestättiget gefunden. Der mitgetheilten Zeichnung, welche für sich selbst spricht, hätte ich eigentlich gar nichts beizufügen. Doch wird es zu leichterer Orientirung dienlich sein, darauf hinzuweisen, dass der Siphonallobus auffallend kurz ist, sowie dass selbst an dem letzten Windungsstücke des grössten Exemplars nur drei Auxiliarloben vorhanden sind, von denen bereits der zweite von der Nabelkante geschnitten wird.

Auch *Aegoceras Salteri Beyr.* [1]) aus der indischen Trias zeigt einen abweichenden Verlauf der Suturen.

Dimensionen:

Durchmesser	= 141 Mm.
Höhe der letzten Windung	= 52 „
Dicke derselben	= 29 „
Aeussere Nabelweite	= 63 „
Innere Nabelweite	= 56 „

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare: Schreyer Alm in rothem Kalkstein 7.

10. *Aegoceras Buonarottii Mojs. nov. sp.*

Taf. XV, Fig. 2.

Das zierliche kleine Gehäuse besitzt sehr evolute Windungen, welche mit nicht immer ganz regelmässig gestellten, sondern wie es scheint stellenweise unterbrochenen, im grossen ganzen aber gerade über die Seitenwände verlaufenden Rippchen bedeckt sind. Der Ventraltheil ist breit, in der Gegend des Sipho etwas aufgetrieben und mit schwachen von den Rippen der Seitenwände fortsetzenden Falten versehen, welche eine ziemlich starke Beugung gegen vorne beschreiben.

Die Suturen sind nicht bekannt geworden.

Dimensionen:

Durchmesser	= 10 Mm.
Höhe der letzten Windung	= 3 „
Dicke derselben	= 4 „
Nabelweite	= 4·5 „

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare: Schilpario in der Lombardei, in schwarzem Kalkstein mit *Arc. Studeri, Amm. Thuilleri* und *Halobia Sturi*, gesammelt von Herrn Curioni, 1.

---

[1]) Non *Ammonites Salteri Sharpe*, 1853 Fossil Mollusca of the Chalk of England Palaeont. Society, London. pag. 50.

11. *Amaltheus megalodiscus Beyr. sp.*

1867. *Ammonites megalodiscus Beyrich*, Cephalopoden aus dem Muschelkalk der Alpen. Abhandl. d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin aus dem Jahre 1866, pag. 135, Taf. II.

Von dieser, mit vollkommen glatter Schale versehenen Art liegen mir drei, verschiedenen Individuen angehörige Fragmente vor, von welchen das grösste, noch durchaus gekammerte einen Durchmesser von beiläufig 200 Mm. besitzt.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare: Reutte in schwarzem Kalkstein (Beyrich), Schreyer Alm in rothem Kalkstein, 3.

12. *Amaltheus Sansovinii Mojs. nov. sp.*

Taf. XVIII, Fig. 1, 2.

Diese schöne, in den äusseren Formverhältnissen sich innig an *Amaltheus megalodiscus* anschliessende Art erinnert durch die spiralen Streifen, mit welchen ihre Schale überzogen ist, an gewisse bekannte Abänderungen des typischen *Amaltheus*. Es kann fernerhin, wie mir scheinen will, kaum mehr einem Zweifel unterliegen, dass das im Jura zu so reichlicher Entfaltung gelangende Geschlecht bereits in Schichten der unteren Trias ganz ausgezeichnete Vertreter besitzt; wie denn auch Beyrich bereits die nahe Verwandtschaft des *Amaltheus megalodiscus* mit den liasischen Oxynoten mit sicherem Blicke erkannt hat.

Gehäuse flach, scheibenförmig; Windungen sehr hoch, weitumfassend, kaum einen Nabel offen lassend; Ventraltheil innerer Windungen abgerundet, äusserer Windungen nahezu kantig zugeschärft. Schale bis zu einem Gesammtdurchmesser von 62 Mm. scheinbar glatt; von da ab von einer Anzahl in gleichen Abständen folgender Spiralleistchen bedeckt, welche um die Nabelgegend und gegen den Ventraltheil zu am kräftigsten entwickelt erscheinen. Die den Nabel zunächst umgebenden sind zugleich etwas breiter als die übrigen. Diese Leisten sind massiv und gehören der Schale selbst an. Am deutlichsten zeigt sie die oberste Schalenschichte. Die breiteren Leisten der Nabelgegend stehen von einander um 1·5 Mm. ab; die feineren den grössten Theil der Seitenwand bedeckenden um circa 1 Mm., die fünf schmalen aber kräftig sich abhebenden Leisten, welche in der Siphonalgegend sich befinden, um kaum mehr als 0·5 Mm. Die mir vorliegenden Exemplare lassen einen Streifen der Seitenwand unterhalb den zuletzt erwähnten Leisten der Siphonalgegend ganz glatt erscheinen; da jedoch gerade an diesen Stellen beide Exemplare etwas schadhaft aussehen, so bin ich nicht in der Lage, mich mit Entschiedenheit über dieses Verhalten aussprechen zu können.

Dadurch, dass von beiden Schalenseiten die äusserste Leiste unmittelbar den ganz schmalen Ventraltheil begrenzt, entsteht auf demselben eine kleine Rinne gerade über dem Sipho.

Die vorliegenden Exemplare sind bis zum Ende mit Kammerwänden versehen. Von der Wohnkammer ist bis jetzt noch nichts bekannt.

Die Suturen weichen in solcher Weise von denen des *Amaltheus megalodiscus* ab, dass sie für sich allein schon eine Trennung des *Amaltheus Sansovinii* rechtfertigen würden. Es genüge, nur darauf hinzuweisen, dass der erste Sattel ausserordentlich schlank ist und an Höhe alle übrigen überragt, ferner, dass merkwürdiger Weise der zweite Laterallobus der tiefste ist. Ausserhalb der Nabelkante stehen fünf Auxiliarloben.

Dimensionen:

Durchmesser	= 97	Mm.
Höhe der letzten Windung	= 60	„
Dicke derselben	= 24	„
Nabelweite	= 5	„

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare: Schreyer Alm in rothem Kalkstein, 2.

13. *Ammonites binodosus Hauer.*

1850. *Amm. binodosus Hauer*, Foss. der Venet. Alpen. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien 1851, pag. 114, ex parte, Taf. XIX, Fig. 1, 4 (non Fig. 2, 3).

1865. *Ammonites binodosus Hauer*, Cephalopoden der unteren Trias der Alpen. Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien. pag. 623 bis 627, ex parte.

1867. *Ammonites Luganensis Beyrich*, Cephalopoden aus dem Muschelkalk der Alpen. Abhandl. d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1866, pag. 112, Taf. I, Fig. 3 (non *Amm. Luganensis Merian, Hauer*, Fossilien des M[te]. Salvatore. Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien 1855, pag. 408—410, Taf. I, Fig. 1, 2).

Unter dieser Bezeichnung fasse ich diejenigen Formen zusammen, welche sich durch engeren Nabel, entsprechend höhere Windungen, ferner durch schwache, öfters breite faltenförmige Rippen, sowie durch allmähliges Verschwinden oder Zurücktreten der Lateral- und Umbonal-Knoten auszeichnen. Jüngere Exemplare gleichen durch die Sculptur ausserordentlich dem *Amm. Thuilleri Opp.* — Indessen gelingt es auch sie an dem engen Nabel sowie an dem namentlich in der Jugend schmäleren und median zu einer Art Kiel aufgetriebenen Ventraltheil zu erkennen.

An älteren Exemplaren plattet sich der Ventraltheil allmählig ab. Die Schale zeigt auf demselben zahlreiche feine scharf nach vorne gezogene Streifen, welche unter ziemlich spitzem Winkel in der Medianlinie convergiren.

Einigen Variationen unterliegt das Verschwinden der Knoten und Schwächerwerden der faltenförmigen Rippen. Unter den Exemplaren von Dont bieten nahezu gleichgrosse Stücke entweder das Bild des *Amm. Luganensis Beyrich* (Taf. I, Fig. 3), oder es erscheint die Umgebung des Nabels völlig glatt und die Falten beginnen erst etwas unterhalb der noch deutlichen Lateral-Knoten, oder die schwachen undeutlich nächst der Nabelkante beginnenden Falten zeigen nur mehr am Rande gegen den Ventraltheil kümmerliche Spuren von Knoten. — Die

Figur 1 bei Hauer, Venet. Foss. ist, wie bereits Beyrich bemerkte, in der Zeichnung nicht ganz richtig und steht mit der Beschreibung im Widerspruch. Umbonalknoten fehlen wohl nahezu, aber die Anzahl der Lateralknoten erscheint viel zu gross, da, soweit das Original-Bruchstück zu erkennen gestattet, nur jede zweite oder dritte Falte mit einem schwachen Knoten versehen ist. Die Knoten am Rande gegen den Ventraltheil sind ungleich deutlicher markirt. Der Ventraltheil ist gewölbter als die Zeichnung zeigt und median etwas aufgetrieben. Die inneren Windungen tragen deutliche Rippen.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare: Dont in schwärzlichem Kalkstein, 7; Reutte, 1 (nach Beyrich häufiger als *Amm. Thuilleri*); Nagy Vázsony in gelbem Kalkstein, 7; Köveskallya in lichtem, zahlreich Brachiopoden führendem Kalkstein, 1.

14. *Ammonites cf. Voiti Oppel.*

1865. *Ammonites binodosus Hauer*, Cephalopoden der unteren Trias. Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien pag. 625, ex parte.

Ein ziemlich wohl erhaltenes Exemplar von 24 Mm. Durchmesser zeigt bei, dem *Amm. Voiti Oppel* (Taf. 77, Fig. 1) ähnlichen Umrissen am Nabelrande mit sehr schwachen Knoten ansetzende Falten, welche sich nach dem ersten Drittel der Windungshöhe unter gleichzeitiger Bildung von deutlichen Knoten verbreitern und bald darauf nach einer Schwenkung gegen rückwärts verschwinden, noch ehe der Rand des Ventraltheiles von denselben erreicht worden ist.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare: Nagy-Vázsony in gelbem Kalkstein, 1.

15. *Ammonites Thuilleri Oppel*[1]).

1850. *Ammonites binodosus Hauer*, Foss. der Venet. Alpen. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien, 1851, pag. 114, ex parte, Taf. XIX, Fig. 3 (non Fig. 1, 2, 4).

1863. *Ammonites Thuilleri Oppel*, Paläontol. Mittheilungen, pag. 277, Taf. 77, Fig. 3.

1863. *Ammonites onustus Oppel*, ebendaselbst, pag. 277, 278, Taf. 77, Fig. 2.

1865. *Ammonites Winterbottomi Salter*, Salter and Blanford, Palaeontology of Niti. Calcutta, pag. 63, Taf. 7, Fig. 5.

---

[1]) Eine ausserordentlich interessante verwandte Form wurde von W. M. Gabb in der Palaeontology of California, Vol. I, Taf. IV, Fig. 12 als *Ceratites Whitneyi* abgebildet. Sie gibt von der Seite gesehen vollkommen das Bild eines *Amm. Thuilleri*; abgesehen von einer accessorischen Knotenreihe zwischen den Lateral- und Ventral-Knoten. Der Ventraltheil erscheint jedoch völlig abweichend. Er zeigt eine deutliche Rinne, wie *Trachyceras*. Soviel von Loben bekannt ist, spricht für die Gruppe der Nodosen.

Ceratites Whitneyi erscheint mithin als eine *Trachyceras*-Form, welche durch Involutions-Verhältnisse, Sculptur der Seitenwände und Verlauf der Suturen ganz die Charaktere der Nodosen zeigt. Dürfen wir in diesem proteusartigen Vorkommen nicht einen deutlichen Hinweis auf die unmittelbaren Stammeltern von *Trachyceras* erblicken?

1865. *Ammonites Blanfordi Salter*, ebendaselbst, pag. 66, Taf. 6, Fig. 2.
1865. *Ammonites Thuilleri Stoliczka*, Sections across the Himalayas. Mem. Geol. Survey of India. Calcutta, V., pag. 56 ex parte.
1865. *Ammonites binodosus Hauer*, Cephalopoden der unteren Trias. Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien. pag. 623—627, ex parte.
1867. *Ammonites binodosus Beyrich*. Cephalopoden aus dem Muschelkalk der Alpen. Abhandl. d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin, 1866, pag. 107—110, Taf. I, Fig. 1, 2.

Die hierhergezählten Formen zeichnen sich durch weiten Nabel, durch bereits in der Jugend ziemlich breiten Ventraltheil, ferner durch die Constanz der starken, mehr oder weniger zahlreichen Rippen und und der drei Knotenreihen aus. Die Schale ist auch seitlich mit zahlreichen feinen Streifen bedeckt.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare: Schreyer Alm in rothem Kalkstein, 3; Dont in schwärzlichem Kalkstein, 1; Schilpario in schwarzem Kalkstein, 3; Reutte in schwarzem Kalkstein, 2; Nagy Vázsony in gelbem Kalkstein, 5.

16. *Ammonites Reuttensis Beyrich.*

1867. *Ammonites Reuttensis Beyrich*, Cephalopoden des Muschelkalkes der Alpen. Abhandl. d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1866, pag. 113—115, Taf. I, Fig. 4.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare: Reutte in schwarzem Kalkstein, 2.

17. *Ammonites Cadoricus Mojs. nov. sp.*

1850. *Ammonites binodosus Hauer, ex parte*, Venetianer Alpen. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien. 1851, pag. 114, Taf. XIX, Fig. 2, *a*, *b*, *c* (non ibidem Fig. 1, 3).

Wie bereits Herr v. Hauer in seiner Arbeit über die Cephalopoden der unteren Trias der Alpen [1]) selbst bemerkt, gehört der am oben angeführten Orte abgebildete Ammonit einer von *Amm. binodosus Hau.* verschiedenen Art an.

Die Untersuchung des im Museum der geologischen Reichsanstalt aufbewahrten Original-Exemplars liess mich erkennen, dass dasselbe einer neuen dem *Amm. Reuttensis Beyr.* zunächst verwandten Art angehört. Die Suturen gestatten keinerlei Vergleich mit Arcesten, sie weisen vielmehr unzweideutig auf Beyrich's Nodosen hin.

Die Seitenwände des flachen Gehäuses sind in der Nabelgegend mit ziemlich deutlichen, gerade gegen die Peripherie zu strebenden Falten versehen. Nach aussen zu werden dieselben jedoch sehr schwach und scheinen etwas gegen rückwärts geschwungen zu sein.

Vom Verlaufe der Suturen gibt die Hauer'sche Abbildung, l. c. Fig. 2. *c* in beiläufig dreimaliger Vergrösserung ein richtiges Bild. Bemerkenswerth erscheint die ausserordentliche Tiefe des ersten Laterallobus, welcher merklich unter die vom ersten Lateralsattel der vorher-

[1]) Sitzb. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien. 1865, pag. 623.

gehenden Kammerscheidewand erreichte Höhe hinabreicht. An den letzten Kammerscheidewänden des vorliegenden Stückes, bei einer Windungshöhe von 15 Mm. erscheinen die ersten Sättel sowohl seitlich als auch von oben durch schwache Zähne eingeschnitten. Die gleiche Erscheinung beobachtete ich an einem Exemplare von *Amm. Thuilleri* von Reutte bei einer Windungshöhe von 15 Mm. Auch Beyrich [1]) weist bei Definirung seiner Nodosen darauf hin, dass die Zähne sich nicht nur an den Seiten der Sättel in die Höhe ziehen sondern in die Sättel selbst einschneiden können, wie selbst an Abänderungen von *Amm. nodosus* beobachtet wurde.

Dimensionen:

Durchmesser	= 28	Mm.
Höhe der letzten Windung	= 15	„
Dicke derselben [2])	= 7·5	„
Nabelweite	= 3	„

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare: Dont bei Agordo in schwarzem Kalkstein, 1.

18. *Ammonites Gondola Mojs. nov. sp.*

Taf. XV, Fig. 3.

Gehäuse flach, scheibenförmig, mit abgeplattetem, durch eine vorstehende scharfe Kante von den Seitenwänden scharf abgesetztem Ventraltheil. Schale glatt, ohne Spur einer Skulptur. Nabel eng, am Nabelrande eine schwache Kante.

Eigenthümlich ist der Verlauf der Suturen. Auf dem Ventraltheile noch liegt der kleine einzahnige Siphonallobus. Der darauf folgende Sattel wird von der Seitenkante in der Weise halbirt, dass die eine Hälfte noch auf den Ventraltheil, die andere auf die Seitenfläche zu liegen kommt. Er ist ziemlich hoch, oben gerundet, ganzrandig. Der Laterallobus ist tief, im Grunde mit kleinen Zähnen versehen; der erste Lateralsattel überragt an Höhe sämmtliche übrige Sättel, der obere Theil desselben ist ganzrandig, etwas in die Höhe gezogen, so dass ein Heterophyllen ähnliches Blatt entsteht, der untere in die Loben eingesenkte Theil wird von kleinen Zähnen eingekerbt. Zweiter Laterallobus und Sattel sind ähnlich gestaltet. Folgen bis zur Nabelkante 5 Auxiliarloben und 4 Sättel; von den Loben sind die beiden ersten im Grunde fein gezähnt, die übrigen drei, sowie die Sättel ganzrandig, gerundet.

Durch äussere Formverhältnisse, namentlich aber durch die am Rande des abgeplatteten Siphonaltheiles stehenden Kanten erinnert *Amm. Gondola* an *Amm. Haidingeri Hau.*

Zieht man aber Verlauf und Gestaltung der Suturen in Betracht, so erscheint der indische *Amm. proximus Opp.* (Taf. 83, Fig. 1) als ein naher Verwandter. Mit Rücksicht auf die Grössenverhältnisse erscheinen jedoch die Suturen des *Amm. Gondola*, ganz abgesehen von den übrigen nicht

---

1) Abhandl. Berlin-Akad. d. Wiss. aus dem Jahre 1866, pag. 121.

2) In der Hauer'schen Abbildung l. c. Taf. XIX, Fig. 2, b erscheint die Dicke etwas zu stark.

unwesentlichen Verschiedenheiten im Verlaufe, viel entwickelter, als die des *Amm. proximus*.

Dimensionen:

Durchmesser	=	25 Mm.
Höhe der letzten Windung	=	14 „
Dicke derselben	=	7 „
Nabelweite	=	3 „

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare: Schreyer Alm in rothem Kalkstein, 1.

19. *Phylloceras sandalinum Mojs. nov. sp.*

Taf. XV, Fig. 4.

Das zierliche kleine Gehäuse gehört der durch die weitgehendste Zerschlitzung der Suturen, so viel bis jetzt bekannt ist, ausgezeichnetsten Art unter den megaphyllen[1]) Phylloceraten an. Formverhältnisse und Zahl der Loben stellen *Phylloceras sandalinum* unmittelbar neben *Phylloc. Jarbas Münst. sp.*

Aeusserlich unterscheidet sich *Ph. sandalinum* von *Phyll. Jarbas* nur durch grössere Compression der Umgänge. Die Seitenwände erscheinen weniger stark gewölbt, die Dicke der Windungen ist eine geringere. Aehnlich wie einige Mutationen von *Phyll. Jarbas* aus den Hallstätter Kalken und wie gewisse jüngere Phylloceraten (z. B. *Phyll. semisulcatum Orb. sp.*) scheint auch *Ph. sandalinum* durch periodische vom Nabel weg schräg nach vorne verlaufende Furchen ausgezeichnet gewesen zu sein. Das einzige vorhandene Bruchstück lässt leider nicht erkennen, wie weit die gerade nächst der Bruchstelle ansetzende Furche gereicht haben mag. Die erwähnten Mutationen von *Phyll. Jarbas* zeigen beiläufig eben solche Furchen, wie *Phyll. semisulcatum*.

Leider gestattet das kleine vorliegende Exemplar dieser so interessanten Art nicht, den Verlauf der Suturen mit allem Detail zu verfolgen. Ich gebe daher nur eine Abbildung dessen, was mit Schärfe und vollkommener Deutlichkeit zu beobachten ist, d. i. den Verlauf bis zum zweiten Lateralsattel inclusive. Weiterhin erkennt man, dass bis zum Nabelrande fünf an Grösse immerfort abnehmende Auxiliarloben folgen. Es ist ferner noch zu bemerken, dass der Siphonallobus nebst dem dazu gehörigen Sattel noch ganz auf den Ventraltheil zu liegen kommt.

Dimensionen:

Durchmesser	=	15 Mm.
Höhe der letzten Windung	=	9 „
Dicke derselben	=	5 „
Nabelweite	=	1 „

[1]) Beyrich, Ueber einige Trias-Ammoniten aus Asien. Monatsberichte der Berliner Akademie aus dem Jahre 1864, pag. 66—69.

Vorkommmen, Zahl der untersuchten Exemplare: Schreyer Alm in rothem Kalkstein, 1.

20. *Phylloceras sphaerophyllum Hau. sp.*

Taf. XVI, Fig. 2.

1850. *Ammonites sphaerophyllus Hauer.* Ueber die von Herrn Bergrath W. Fuchs in den Venetianer Alpen gesammelten Fossilien. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien. pag. 113, Taf. XVIII, Fig. 11.

1857. *Ammonites sphaerophyllus Hauer.* Paläontol. Notizen. Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien. pag. 148.

Eine Anzahl dieser Art angehöriger Exemplare von der Schreyer Alm setzt mich in den Stand einige Beiträge zur weiteren Kenntniss der Art zu liefern. Liessen schon der Verlauf der Suturen sowie die Einrollungsverhältnisse nahe Beziehungen zu *Phylloceras Wengense Klipst. sp.* (= *Amm. Simonyi Hau.* = *Amm. monophyllus Qu.*) vermuthen, so zeigt die Beschaffenheit der Schalenoberfläche, welche an den Exemplaren der Schreyer Alm erhalten ist, dass die Aehnlichkeit der beiden Arten in der That eine grosse ist.

Die Ueberzeugung von der wirklichen Identität der mit unversehrter Schale erhaltenen Exemplare der Schreyer Alm mit den Originalstücken des *Phylloceras sphaerophyllum* verschaffte ich mir durch die Blosslegung der Suturen, welche bis in die kleinsten Details vollkommene Uebereinstimmung zeigen.

Die Schale des *Phyll. sphaerophyllum* ist in ähnlicher Weise, wie es bei *Phyll. Wengense* der Fall ist, mit feinen Linearstreifen bedeckt, welche von der Naht weg in ziemlich gerader Richtung bis zu etwa $^2/_3$ der Windungshöhe verlaufen und von da ab eine hyperbolische Wendung noch vorn beschreiben.

Im Unterschiede gegen *Phyll. Wengense* sind jedoch diese Streifen ungleich feiner und zahlreicher. An verschiedenen Stellen gleich grosser Windungen vorgenommene Abzählungen haben ergeben, dass sich die Anzahl der Streifen bei *Phyll. sphaerophyllum* zu der bei *Phyll. Wengense* wie 3 : 2 verhält. Eine weitere Verschiedenheit liegt darin, dass die Streifen bis $^2/_3$ Windungshöhe gerade verlaufen und sich dann erst nach vorne wenden, während bei *Phyll. Wengense* die Streifen bereits auf den Seiten eine sichelförmige Beugung erfahren und auf dem Ventraltheil eine weit grössere Curve nach vorne beschreiben.

Zur Unterscheidung der beiden nahe stehenden Arten, welche im Niveau so weit von einander abstehen, dienen: 1. die Suturen, welche ein treffliches Unterscheidungsmermal abgeben, auf das bereits von Fr. v. Hauer hingewiesen worden ist, 2. die eben angedeuteten Verschiedenheiten in der Streifung der Schale, 3. die Beschaffenheit des Ventraltheiles. Bei *Phyll. Wengense* nämlich wird derselbe ausserordentlich schmal, während *Phyll. sphaerophyllum* einen viel breiteren, gewölbten Ventraltheil besitzt. Dieser Unterschied wird namentlich bei grösseren Individuen sehr auffallend. 4. Die Beschaffenheit der Nabelwandung. *Phyll. sphaerophyllum* hat eine besser markirte Nabelkante, und ist bei

demselben der Abfall zur Naht schroffer, als bei *Phyll. Wengense*. Bei letzterem fallen die Seiten mit sanfter Rundung allmählig zur Naht ab.

Es ist noch zu bemerken, dass in ähnlicher Weise wie bei *Phyll. Wengense* auch bei *Phyll. sphaerophyllum* auf den inneren Windungen Falten vorhanden sind, über welche die Streifen hinwegziehen.

Das grösste vorliegende Exemplar des *Phyll. sphaerophyllum* besitzt einen Durchmesser von 130 Mm.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare: Schreyer Alm in rothem Kalkstein, 7; Dont in schwarzem Kalkstein, 1; Val Inferna bei Zoldo in rothem dolomitischem Kalkstein mit *Arc. Studeri*, 1.

21. *Nautilus Pichleri Hauer.*

1865. *Nautilus Pichleri Hauer*. Cephalopoden der unt. Trias. Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien. pag. 621, Taf. I, Fig. 1—3.
1865. *Nautilus semicostatus Beyrich*, Monats-Berichte d. Akad. d. Wiss. in Berlin. pag. 671.
1867. *Nautilus Pichleri Beyrich*. Cephalopoden des Muschelkalkes der Alpen. Abhandl. d. Akad. d. Wiss. in Berlin 1866, pag. 136, Taf. III, Fig. 4.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare: Reutte in schwarzem Kalkstein, 1; Reifling in schwarzem knolligem Kalkstein, 1; Kerschbuchhof in schwarzem knolligem Kalkstein, 1; Türnitz W. in schwarzem knolligem Kalkstein, 1.

22. *Nautilus quadrangulus Beyrich.*

1865. *Nautilus bidorsatus Hauer*. Cephalopoden der unteren Trias. Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien. pag. 620.
1865. *Nautilus quadrangulus Beyrich*. Monats-Bericht d. Akad. d. Wiss. in Berlin. pag. 671.
1867. *Nautilus quadrangulus Beyrich*. Cephalopoden des Muschelkalkes der Alpen. Abhandl. d. Akad. d. Wissensch. in Berlin. pag. 137, Taf. III, Fig. 5.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare: Kerschbuchhof in schwarzem knolligem Kalkstein, 1; Reutte in schwarzem Kalkstein, 1.

23. *Nautilus Tintoretti Mojs. nov. sp.*

Taf. XIX, Fig. 1, 2.

Die vorliegende Art stellt sich durch die Einrollungsverhältnisse, sowie durch den Verlauf der Kammerscheidewände in die nächste Nähe von *Nautilus quadrangulus Beyr.* — Die Dimensionen erinnern zunächst an *Nautilus bidorsatus Schloth.*

Ventraltheil grösserer Windungen abgeplattet, flach, ohne jegliche Andeutung einer rinnenartigen Vertiefung; bei geringerer Windungshöhe flach gewölbt; Seitenwände flach gewölbt; Rand zwischen Ventraltheil und Seitenwänden ohne jegliche Andeutung von Kanten, gerundet; Sei-

tenwand gegen den Nabel zu etwas vortretend (überhängig), wodurch der Nabelrand scharf markirt erscheint; die Nabelwand hoch, sehr steil, aber nicht senkrecht abfallend. Schale glatt, sculpturfrei; nur an einer Stelle gewahrt man am Ventraltheile der grössten vorliegenden Windung Streifen, welche sich gegen aussen in flachem Bogen schwingen.

Kammerwände ziemlich weit von einander abstehend, gerade über den Ventraltheil, mit flacher nach rückwärts gewendeter Bucht über die Seitenwände verlaufend. Antisiphonallobus vorhanden. Sipho eng, central.

Dimensionen:

		I.	II. (Reutte)
Durchmesser	=	130 Mm.	81 Mm.
Höhe der letzten Windung . . .	=	68 „	40 „
Dicke derselben	=	—	56 „
Höhe der Nabelwand	=	20 „	
Nabelweite	=	40 „	
Höhe der vorletzten Windung .	=	21 „	
Dicke derselben	=	39 „	
Entsprechende Nabelweite . .	=	16 „	

Zur weiteren Unterscheidung von *Nautilus quadrangulus* diene noch die Angabe, dass *Nautilus Tintoretti* bei einem Durchmesser gleich dem des von Beyrich abgebildeten Exemplars von *Nautilus quadrangulus* bereits die ansehnliche Dicke von 41 Mm. erreicht, während *Nautilus quadrangulus* erst 18 Mm. Dicke erlangt hat.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare: Schreyer Alm in rothem Kalkstein, 2; Reutte in schwarzem Kalkstein, 2 (palaeont. Museum in München).

24. *Nautilus Palladii Mojs. nov. sp.*

Taf. XVIII, Fig. 3.

Bei einem Durchmesser von 104 Mm. liegt ein 26 Mm. weiter Nabel offen, welcher die inneren mehr als zur Hälfte involvirten Umgänge dem Auge blos legt. Die nicht sehr hohe Nabelwand steigt mit mässigem Gefälle zur gerundeten Nabelkante auf, an welcher die Windungen ihre grösste Dicke erreichen. Von da an verschmälert sich allmählich die ziemlich hochmündige Windung; die ziemlich flache Seitenwand übergeht mit sanfter Rundung in den etwas abgeplatteten schmalen Ventraltheil. Die Schale ist glatt, mit einfachen auf dem Ventraltheil nach rückwärts geschwungenen Anwachslinien versehen.

Die Kammerwände zeigen auf dem Ventraltheil eine ziemlich flache nach rückwärts gewendete Bucht und beschreiben auf der Seitenwand einen schön geschwungenen Lobus. Stellung des Sipho und Beschaffenheit des Antisiphonaltheiles unbekannt.

Dimensionen.

Leider gestattet das einzige vorhande Bruchstück nicht die vollständige Abnahme der gewöhnlich mitgetheilten Dimensionsverhältnisse. Gleichwohl reicht das Fragment vollständig aus, um auf sicherer Basis das Bild der Art zu reconstruiren.

Der Durchmesser beträgt, wie oben bereits angegeben wurde, 104 Mm. Die entsprechende Nabelweite hiezu ist = 26 Mm., die Höhe der letzten Windung = 50 Mm., die Höhe der Nabelwand an derselben = circa 8 Mm. — Die beiläufig grösste Dicke der letzten Windung nach Reconstruction geschätzt auf 44 Mm., die Breite des Ventraltheiles nach demselben Vorgange geschätzt auf 22 Mm.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare: Schreyer Alm in rothem Kalkstein, 1.

25. *Nautilus fugax Mojs. nov. sp.*

Taf. XIX, Fig. 3.

1868. *Ceratites binodosus (Hau.) Stur.* Eine Excursion in die Umgegend von St. Cassian. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. pag. 536.

Ein, wie es scheint, nahezu evoluter *Nautilus* von ziemlich fremdartigem Gepräge, welches unter den triadischen Nautilen nur etwa den bereits der karnischen Stufe angehörigen *Nautilus rectangularis Hau.* in Vergleich zu ziehen gestattet.

Umgänge höher als breit; Seitenwände mit breiten welligen Falten bedeckt, welche an grossen hohlen auf der Nabelkante stehenden Dornen entspringen und sich gegen den Rand des Ventraltheiles zu entweder verlieren, nachdem sie manchmal vorher dichotomirten, oder bis zu den am Rande des Ventraltheiles befindlichen grossen hohlen Dornen fortsetzen. Die überaus kräftige Entwickelung der auf der Nabelkante stehenden Dornen hat zur Folge, dass in der ganzen Breite des Dornes ein den Nabelrand überragender Vorsprung gebildet wird. Auf diese Weise erhält der Nabelrand ein eigenthümliches unregelmässig gezacktes Aussehen, da auf den Zwischenräumen zwischen je zwei Dornen die Nabelgrenzen wieder viel mehr gegen aussen gerückt erscheinen.

Wie schon erwähnt, erhebt sich eine zweite Dornenreihe am Rande des Ventraltheiles. Die Anzahl der Dornen ist hier beiläufig noch einmal so gross, als auf dem Nabelrande.

Der Ventraltheil erscheint ziemlich flach, wenig gerundet.

Die oberste Schalenschichte ist nicht erhalten. Auf dem noch vorhandenen ziemlich dicken Schalentheil gewahrt man stellenweise ganz deutlich bereits die Kammerwände, welche einen ganz einfachen Verlauf nehmen und auf den Seitenwänden, wie auf dem Ventraltheile nur ganz wenig nach rückwärts gebuchtet sind. Durch Abschleifen des noch vorhandenen Schalenrestes verschaffte ich mir an einer Stelle die Gewissheit, dass die auf der Oberfläche projicirten Linien bereits den Kammerwänden angehören.

Dimensionen.

Durchmesser[1]	= 58 Mm.	
Höhe der letzten Windung . .	= 28 „	(incl. Nabeldornen)
Dicke derselben	= 27 „	
Nabelweite	= 16 Mm.[2]	

[1]) Der volle Durchmesser des vorliegenden Exemplares beträgt 69 Mill. Um die übrige Masse zu erhalten, wurde an einer älteren Stelle gemessen.

[2]) Mit Abrechnung des an der gemessenen Durchschnittslinie stehenden Dornes würde dieselbe 17·5 Mill. betragen.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare: St. Ulrich. NO., Gröden, in schwarzem Kalkstein, 1.

Ich habe mich nur nach einigem Zögern entschlossen, die Beschreibung dieser Art in eine Arbeit über sicher horizontirte, einem und demselben Niveau angehörige Fossilreste aufzunehmen, da es, wie ich hier ausdrücklich hervorhebe, durchaus nicht erwiesen ist, dass das der Beschreibung zu Grunde liegende Stück, welches von Stur in einer Schutthalde auf dem Wege zur Solschedia, NO. von St. Ulrich in Gröden, gesammelt worden ist, der Zone des *Arcestes Studeri* angehört. Es ist nicht unmöglich, dass dasselbe aus höheren Schichten stammt.

26. *Orthoceras Campanile Mojs. nov. sp.*

1865. *Orthoceras sp. Hauer.* Cephalopoden der unteren Trias. Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien. pag. 619.

1867. *Orthoceras cf. dubium (Hau.) Beyrich.* Cephalopoden aus dem Muschelkalk der Alpen. Abhandl. d. Akad. d. Wiss. in Berlin. 1866, p. 138, Taf. III, Fig. 3.

Eine grössere Anzahl von Orthoceraten - Bruchstücken aus dem rothen Kalksteine der Schreyer Alm setzt mich in den Stand, die specifische Unterscheidbarkeit dieses, wie es scheint, in alpinen Muschelkalk-Schichten ziemlich verbreiteten *Orthoceras* von den mit denselben verglichenen Orthoceras-Arten der Hallstätter Kalke andeuten zu können.

Longiconer Orthoceratit, mit dicker glatter Schale, centralem Sipho; Wachsthumswinkel = 4°. Distanz der Kammerscheidewände gleich dem halben Durchmesser. Höhe der Kammer, bei einem Durchmesser der unteren Kammerscheidewand von 14 Mm., gleich 7 Mm. Bei einem Durchmesser der letzten Kammer = 21 Mm. beträgt die Länge der Wohnkammer 44 Mm.

Von den Hallstätter Arten könnte nur *Orthoceras dubium* mit der Muschelkalk-Art verwechselt werden. Die ungleich längere Wohnkammer, sowie die bedeutend entfernter von einander abstehenden Kammerscheidewände werden aber das *Orthoceras dubium* leicht und sicher von *Orthoceras Campanile* unterscheiden lassen.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare: Schreyer Alm in rothem Kalkstein, 12; Reutte in schwarzem Kalkstein, 2.

27. *Orthoceras (Aulacoceras?) Obeliscus Mojs. nov. sp.*

Schale, wie es scheint, glatt; Sipho sehr eng, hart randlich; Wachsthumswinkel = 14·5°. Distanz der Kammerscheidewände gleich dem vierten Theile des Durchmessers. Höhe der Kammer bei einem Durchmesser der unteren Kammerscheidewand von 16 Mm. gleich 4 Mm.

Unter den Hallstätter Arten steht *Orthoc. Ausseeanum M.* (= *Orthoc. alveolare Hauer*, 1847, Neue Ceph. v. Aussee. Haidinger's Abhandl. I, Taf. VII, Fig. 9—10) aus der Schichtgruppe des *Trachyceras Aonoides* am nächsten.

Es unterscheidet sich von *Orthoc. Obeliscus* durch weiteren Sipho, spitzeren Wachsthumswinkel und weiter abstehende Kammern.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare: Schreyer Alm in rothem Kalkstein, 1.

28. *Orthoceras (Aulacoceras?) secundum Mojs. nov. sp.*

Schale, wie es scheint, glatt; Sipho eng, hart randlich; Wachsthumswinkel = 6·2°; Distanz der Kammerscheidewände gleich zwei Fünftheilen des Durchmessers. Höhe der Kammer, bei einem Durchmesser der unteren Kammerscheidewand von 30 Mm., gleich 12 Mm.

Unter den Hallstätter Arten steht *Orthoceras alveolare Qu. (Orthoceratites alveolaris cylindricus Quenstedt*, Cephalopoden, pag. 477.) aus der Schichtgruppe des *Arcestes Metternichi* sehr nahe, besitzt jedoch einen weiteren Sipho und beträchtlich weiter abstehende Kammerscheidewände.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare: Schreyer Alm in rothem Kalkstein, 1.

29. *Atractites sp.*

Unter dieser generischen Bezeichnung beschrieb Gümbel (Bayer. Alpengebirge, p. 475) aus alpinem Lias belemnitenartige Scheiden, welche sich hauptsächlich dadurch von echten Belemniten unterscheiden, dass die organische, in radialen Strahlen die Scheide ausfüllende Substanz gänzlich fehlt. Auch äusserlich unterscheiden sich diese einer genaueren Untersuchung noch bedürftigen Körper, welche in alpinen Bildungen aufwärts bis in den mittleren Lias reichen, von Belemniten durch eigenthümliche Gestalt und Oberflächenbeschaffenheit. Hierher gehörige Formen wurden von Meneghini [1]) als *Belemnites orthoceropsis* aus dem Lias von Toscana beschrieben; eine andere Art wurde durch Dittmar [2]) aus Hallstätter Kalken bekannt gemacht und zu *Aulacoceras reticulatum Hau.* gestellt. Die in älterer Zeit als Belemniten aus den Hallstätter Kalken citirten Vorkommnisse gehören ebenfalls zu *Atractites*.

Bei der ausserordentlichen Gebrechlichkeit dieser Körper gelang es nicht, auch nur ein Exemplar so weit aus dem spröden Kalkstein herauszuarbeiten, um darauf hin eine nur halbwegs genügende Beschreibung entwerfen zu können, trotzdem diese Reste in den rothen Kalksteinen der Schreyer Alm sehr häufig sind. Das best erhaltene Bruchstück deutet auf eine Länge von beiläufig 70 Mm. und zeigt eine ausserordentlich lange mit auffallend spitzem Winkel anwachsende Alveole, welche, nach dem Wachsthumswinkel des freiliegenden Theiles zu schliessen, ungefähr 40 Mm. weit in die Scheide hinauf ragen mag. Von den äusseren Formverhältnissen lässt sich nur so viel erkennen, dass die Scheide nicht regelmässig kreisrund ist, sondern einen sehr stark elliptischen Durchschnitt

---

1) Considerazioni sulla Geologia della Toscana. pag. 85.

2) Zur Fauna der Hallstätter Kalke. Geogn. paläont. Beiträge von Benecke, Schloenbach und Waagen. I., pag. 349, Taf. XIII, Fig. 3—10.

zeigt, indem zwei gegenüberliegende Seiten breit und stark abgeplattet sind. Die grösste Dicke liegt ungefähr 30 Mm. entfernt von der Bruchstelle am breiten Ende und beträgt beiläufig 11. Mm. Von da ab verjüngt sich die Scheide ausserordentlich rasch.

Ich will hier noch bemerken, dass ich einen anderen, nicht zu *Atractites* gehörigen belemnitenartigen Rest in den Zlambach-Schichten gesammelt habe. Derselbe zeigt innerlich ausgezeichnete Belemnitenstructur, ist aber äusserlich von *Aulac. reticulatum Hau.* kaum zu unterscheiden.

Vorkommen. Schreyer Alm, Schichling Alm u. s. w., allenthalben im Gosauthale in den rothen Kalken des Muschelkalkes häufig.

Nachschrift.

Seitdem an durch weite Entfernungen getrennten Punkten von vier Welttheilen, von Spitzbergen bis Neu-Seeland und von Californien bis Tibet, Triasglieder von alpinem Typus bekannt geworden sind, ist uns die unabweisbare Pflicht erwachsen, bei allen palaeontologischen Arbeiten über triadische Bildungen der Alpen die Erfunde jener entlegenen Gegenden zu berücksichtigen und in unmittelbaren Vergleich zu ziehen.

Soweit die Literatur uns bis heute über solche ferne Vorkommnisse näheren Aufschluss gibt, so kommen für die Fauna, von welcher die vorhergehenden Blätter handeln, die von den schwedischen Naturforschern in Spitzbergen entdeckten und von Lindström bearbeiteten Fossilreste, sowie die weit bekannteren aus den indischen Triasschichten allein in Betracht.

Was zunächst die aus Spitzbergen bekannt gewordenen Formen betrifft, so deutet *Nautilus trochleaeformis Lindst.*, den ich für identisch mit *Arcestes Studeri Hau.* halte, auf die Zone des *Arcestes Studeri* hin. Die übrigen von Lindström beschriebenen Cephalopoden Arten verweisen ihrem Habitus nach auf denselben Horizont oder auf noch tiefere Schichten. Indessen scheint das zu Stande gebrachte Materiale quantitativ sehr dürftig zu sein, und liegen auch keine näheren Angaben über die Lagerungs-Beziehungen der Cephalopoden führenden Schichten zu den Halobien-Schiefern vor, von welchen die geologische Reichsanstalt durch Vermittlung des Herrn Dr. G. Laube einige Handstücke erhalten hat.[1] Aus denselben ist zu ersehen, dass es auf Spitzbergen zweierlei, auch petrographisch verschiedene, Halobien - Schiefer gibt, nähmlich solche mit *Halobia Lommeli*, ganz übereinstimmend mit den Vorkommnissen von Wengen, und solche mit *Halobia rugosa Gümb.* (= *Halobia Haueri Stur* = *Halobia Zitteli Lindstr.*). So verlockend es nach diesen Daten erscheint, über das Alter und die muthmassliche Reihenfolge der Trias-Schichten in Spitzbergen abzusprechen, dürfte es doch gerathener sein, weitere auf directer Beobachtung beruhende Mittheilungen abzuwarten.

Ungleich umfangreicher sind die Materialien, welche eine Vergleichung mit der Fauna der indischen Lilang-Series ermöglichen. Zwei oder drei Arten, *Arcestes Gerardi Blanf.* und *Ammonites Thuilleri Opp.*, zu

---

[1]) Vergl. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1869. p. 208.

welchen nach Stoliczka's Angaben noch *Arcestes Studeri Hau.* käme, sind mit europäischen Arten aus der Zone des *Arcestes Studeri* identisch und einige weitere Arten zeigen eine sehr nahe Verwandschaft, so dass der Schluss wohl statthaft erscheint, dass die Fauna der Lilang-Series zum Theile wenigstens, entweder der Zone des *Arcestes Studeri* oder einem in Europa noch nicht bekannt gewordenen unmittelbar folgenden oder vorangehenden Horizonte angehören müsse.[1]) Eine schärfere Altersbestimmung scheint mir gegenwärtig nicht zulässig zu sein. Ich will vorläufig auf den Umstand kein grosses Gewicht legen, dass die identischen Arten nach der Häufigkeit des Vorkommens in verkehrtem Verhältnisse stehen, wie wir es innerhalb engerer geographischer Grenzen in unmittelbar über einander folgenden Faunen zu finden gewohnt und zu erwarten berechtiget sind. Aber es mangeln uns noch ganz und gar die Daten über die geographische Verbreitung der fossilen Organismen innerhalb bestimmter Horizonte. Es hiesse sich einer Selbsttäuschung hingeben und die deductiven wie inductiven Errungenschaften der neueren Naturwissenschaft verläugnen wollen, wenn man auf Grundlage unserer noch so lückenhaften Kenntnisse die unbedingte Gleichzeitigkeit durch grosse räumliche Entfernungen getrennter Ablagerungen auf Grund etlicher identischer oder nahe verwandter Formen behaupten wollte.[2])

---

[1]) Nach den Darstellungen von Stoliczka (Sections across the Himalayas. Mem. Geol. Survey of India. Calcutta Vol. V. 1865, p. 30—35) geben weder die unter- noch die überlagernden Schichten irgend einen Anhaltspunkt zu unmittelbarer schärferer Niveau-Bestimmung. Bänke, welche mit *Halobia Lommeli* erfüllt sein sollen, lagern als liegendste Bildung der Lilang-Series directe auf Gesteinen der Kohlenformation. Im Hangenden erscheint der beiläufig mit unserem Dachsteinkalke (*Dolomia media* der italienischen Geologen) zu vergleichende Para Limestone, wie Stoliczka ausdrücklich hervorhebt, in discordanter Ueberlagerung. — In anderen Gegenden von Spiti scheinen nach den sehr schätzenswerthen Angaben von Gümbel (über das Vorkommen unterer Triasschichten in Hochasien. Sitz. Ber. München-Akad. 1865, II, 4) wohl noch andere Schichten vorhanden zu sein, welche nahe Beziehungen zu untertriadischen Bildungen verrathen und vielleicht als solche in Zukunft auch anzusprechen sein werden. Dies wird aber an der durch Stoliczka festgestellten Thatsache nichts ändern, dass in anderen Districten die Lilang-Series unmittelbar auf der Kohlenformation lagern. Dieses rein geologische Moment scheint mir nicht unwichtig zu sein und wird bei künftigen Untersuchungen über das Alter der Lilang-Series namentlich dann im Auge zu behalten sein, wenn sich die Bestimmung der *Halobia Lommeli* als richtig erwiesen haben wird.

[2]) Ich kann nicht umhin bei dieser Gelegenheit die Ueberzeugung auszusprechen, dass es nur auf dem von Vielen noch angefeindeten Wege der neueren, auf möglichst scharfe Artbestimmung und scrupulöse Ermittlung des Lagers der verschiedenen Arten oder Mutationen den grössten Werth legenden Richtung der paläontologischen Stratigraphie gelingen kann, mit der Zeit präcise Niveaubestimmungen auch innerhalb sehr weiter räumlicher Distanzen zu ermöglichen. Dies wird aber nicht allein die Frucht solcher mühevoller und kostspieliger Arbeiten sein. Für eine ganze Reihe von allgemeinen Fragen, welche die Wissenschaft bewegen und deren Beantwortung von der Geologie erwartet wird, kann das die Lösung mit sich bringende Beobachtungs-Material nur dadurch herbeigeschafft werden, dass mittelst dieser detailirten Forschungs-Methode nach und nach durch die Erweiterung der Beobachtungs-Gebiete die in unserer Kenntniss der Faunen noch bestehenden grossen Lücken durch Entdeckung der Bindeglieder ausgefüllt und die geographische Vertheilung der Organismen in den verschiedenen möglichst enge gezogenen Zeitabschnitten (Horizonten) bekannt wird.

Inhalt.

Seite

Einleitung. Neuer Fundort im Gosauthale	[1]	567
1. *Arcestes Studeri Hau. sp.*	[4]	570
2. „ *Gerardi Blanf. sp.*	[7]	573
3. „ *domatus Hau. sp.*	[8]	574
4. „ *Dontianus Hau. sp.*	[8]	574
5. „ *cf. Everesti Opp. sp.*	[9]	575
6. „ *Bramantei Mojs. nov. sp.*	[9]	575
7. „ *cf. brachyphyllus Beyr. sp.*	[10]	576
8. *Aegoceras incultum Beyr. sp.*	[10]	576
9. „ *Palmai Mojs nov. sp.*	[12]	578
10. „ *Buonarottii Mojs. nov. sp.*	[13]	579
11. *Amaltheus megalodiscus Beyr. sp.*	[14]	580
12. „ *Sansovinii Mojs. nov. sp.*	[14]	580
13. *Ammonites binodosus Hau.*	[15]	581
14. „ *cf. Voiti Opp.*	[16]	582
15. „ *Thuilleri Opp.*	[16]	582
16. „ *Reuttensis Beyr.*	[17]	583
17. „ *Cadoricus Mojs. nov. sp.*	[17]	583
18. „ *Gondola Mojs. nov. sp.*	[18]	584
19. *Phylloceras sandalinum Mojs. nov. sp.*	[19]	585
20. „ *sphaerophyllum Hau. sp*	[20]	586
21. *Nautilus Pichleri Hauer*	[21]	587
22. „ *quadrangulus Beyrich*	[21]	587
23. „ *Tintoretti Mojs. nov. sp.*	[21]	587
24. „ *Palladii Mojs. nov. sp.*	[22]	588
25. „ *fugax Mojs. nov. sp.*	[23]	589
26. *Orthoceras Campanile Mojs. nov. sp.*	[24]	590
27. „ *Obeliscus Mojs. nov. sp.*	[24]	590
28. „ *secundum Mojs. nov. sp.*	[25]	591
29. *Atractites sp.*	[25]	591
Nachschrift	[27]	592

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
III 150 ...

IV. Beiträge zur mineralogischen Topographie von Oesterreich und Ungarn.

Von Franz v. Vivenot.

(Vorgelegt in der Sitzung am 21. December 1869).

Vorwort.

Die reichen und ausgedehnten mineralogischen Localsammlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, mit deren Durchsicht und Ordnung ich mich durch längere Zeit beschäftigte, enthielten eine nicht unbedeutende Anzahl von Mineral-Vorkommnissen, welche, da dieselben zum grössten Theile erst in neuerer Zeit bekannt wurden, in demso vortrefflichen und ausführlichen Werke: „Mineralogisches Lexikon für das Kaiserthum Oesterreich von Prof. und Ober-Bergrath Dr. Viktor Ritter v. Zepharovich" nicht Erwähnung finden konnten.

Nachfolgend habe ich es unternommen, jene, in den Sammlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt vorhandenen und in dem genannten Werke nicht aufgeführten Mineral-Localitäten in ähnlicher Weise, wie es in dem genannten Werke der Fall ist, zusammenzustellen. Wenn auch noch manche Lücken auszufüllen sein dürften in Bezug auf jene Funde, welche in unserem Museum nicht vertreten sind, so wird doch kaum ein neueres wichtiges Vorkommen unberücksichtigt geblieben sein, mit Ausnahme etwa gewisser gewöhnlicher Kohlen-Vorkommnisse. Die Zahl derselben und insbesondere jene der unabbauwürdigen Braunkohlen ist eine so bedeutende, dass eine Erwähnung derselben hier nicht entsprechend schien.

Schliesslich sei es mir gestattet jenen Herrn meinen besten Dank zu sagen, welche mich bei dieser kleinen Arbeit freundlichst unterstützten. Insbesondere sind es die Herren Bergräthe Stur, Dr. Stache und C. Göttmann und die Herren Sectionsgeologen H. Wolf und Dr. Mojsisovics, denen ich die Angabe von zahlreichen neuen, bei Gelegenheit der Aufnahmsreisen ihnen bekannt gewordenen Mineral-Fundorten verdanke. Andererseits war Herr K. Etti bei der chemischen Untersuchung einiger Minerale in der zuvorkommendsten Weise behilflich.

Alphabetisches Verzeichniss

der von neuen Fundorten bekannt gewordenen Mineralien.

Alabandin, del Rio. Manganblende. (Manganglanz) N.[1]), hexaedrische Glanzblende M.

Ungarn. In der Braunsteingrube oberhalb Roszty, Rosenau N., Csucsom N. In Krystallen von der Comb. *O* und ∞*O*∞, mit Pyrit, Bleiglanz und Manganspath. Die Krystalle umgeben von schmutzig grün gefärbtem Schwefel. Eingelagert in Thonschiefer.

Albit, G. Rose. Periklin N., tetartoprismatischer Feldspath M.

Salzburg. Auf der Riffl im Sieglitzgraben, Seitenthal von Böckstein SW. In Krystallen und derb mit Eisenspath, in krystallinischem Schiefer.

Mähren. Zöptau, Schönberg. NO. am Storchberg. In Krystallen auf Hornblende-Gestein.

Alunit, Beudant. Alaunstein H., rhomboëdrisches Alaunhaloid M.

Salzburg. Lend a. d. Salza, Werfen SW. Als Ueberzug auf diluvialem Lehm.

Galizien. Swoszowice, Krakau S. Quarzdrusen überrindend, die sich im Innern von zerfressenen Schwefelkugeln befinden.

Amphibol, Hauy. Hornblende D., hemiprismatischer Augitspath M.

Tirol. Sterzing a. d. Eisak, Matrei S. Strahlig-fasrige Partien von schwärzlich-grüner Farbe in Glimmer.

Ungarn. Moldova, Weisskirchen SO. Strahlig zusammengesetzte Massen.

Analcim, Hauy. Hexaëdrischer Kuphonspath M.

Ungarn. Schemnitz, Neusohl SSW. In kleinen Krystallen mit Calcitkryställchen auf Basalttuff.

Antimonit, Haidinger. Antimonglanz, Grauspiessglaserz N., prismatoidischer Kuphonspath M.

Steiermark. Sulzbach, Schönstein W. Mit Malachit und Flussspath eingesprengt in Kalkspath.

Böhmen. Přichow, Chlumec N. Derbe, büschelförmig-strahlige Partien.

Ungarn. Klausenthal, Eperies O. Antimongrube. In kleinen nadelförmigen Krystallen in Andesit.

---

1) Wir bemerken, dass im Folgenden durchweg der Buchstabe N. als Abkürzung für Naumann, — M. für Mohs, — H. für Hausmann und D. für Dana beibehalten ist.

Apatit. Werner. Rhomboëdrisches Flusshaloid M.

Salzburg. Flachau, Radstadt SW. In kleinen unvollkommen ausgebildeten, farblosen Kryställchen auf grobkörnigen Gneissstücken, (vermuthlich Findlingen).

Tirol. Schwarzenstein-Berg im Zillerthal, Dornauberg S. In Krystallen auf Chloritschiefer.

Apophyllit. Hauy. Pyramidaler Kuphonspath M.

Mähren. Liebisch, Neutitschein NO. Büschel und halbkugelige Aggregate in Pikrit.

Aragonit. Hauy. Prismatisches Kalkhaloid M.

Oesterreich. Schneeberg, Schwarzau SO. In langstängligen Aggregaten von gelblichweisser Farbe. — Im Steinbruch südlich von Mödling, Wien SW. In strahligen, gerad- und krummfasrigen Aggregaten im Leithaconglomerat.

Salzburg. Gwechenberg bei Annaberg am Lamm-Fluss, Radstadt NWN. Langstrahlig-fasrig von weisser Farbe.

Steiermark. Maria-Zell, Bruck N., am Gipfel des Tonion. In fasrig stängligen Aggregaten.

Militärgrenze. Herculesbad, Mehadia O. In zu Drusen vereinigten Krystallen.

Siebenbürgen. Kovászna, Kronstadt NO. Schön stänglich, gelb, mit Beschlägen von Realgar und Schwefel, als Kluftausfüllungen im Karpathen-Sandstein in der Nähe der Säuerlinge.

Argentit. Haidinger. Silberglanz (Glaserz) N., hexaëdrischer Silberglanz, Silberschwärze M.

Ungarn. Rézbánya, Grosswardein SO. In derben Partien mit Kupfergrün auf den Erzgängen.

Asbest. Amianth und Byssolith N., paratomer Augitspath z. Th., hemiprismatischer Augitspath z. Th. M.

Salzburg. Kalser Tauern, Mittersill SOS. Bergkork. Mit Asbest.

Kärnthen. Loben, St. Leonhard O. Bergkork. In Spalten von Kalk.

Militärgrenze. Valie-Sebesului, nördlicher Arm des Sebes, Borlova O. Kurzfasrig auf Serpentin, eingelagert in Thonglimmerschiefer.

Ungarn. Jekelsdorf, Göllnitz NO. Fein-, gleichlaufend- und verworren-fasrig, von weisser und lichtgelblicher Farbe mit Serpentin.

Asphalt. Strabo. Schwarzes Erdharz M.

Galizien. Magdan, Stry SW. Derb.

Auripigment. Plinius. Prismatoidischer Schwefel M.

Kärnthen. Sachsenburg a. d. Drau, Spital WNW. Derb, körnig, blättrig, als Ueberzug mit Calcit in schwärzlich-grauem Dolomit.

Baryt, Hausmann. Schwerspath N., prismatischer Halbbaryt M.

Kärnthen. Friesach, Hüttenberg W., in der Kullmütz. Körnig-krummschalig, von röthlich-weisser bis rosenrother Farbe mit eingesprengtem Siderit.

Tirol. Drathalm, Kitzbüchel S. In dem Kalk des Thonglimmer-Schiefers, Nester und Adern bildend. Von weisser Farbe.

Böhmen. Holoubkau, Rokitzan NO., Auskor-Eisenstein-Zeche. In grossen tafelförmigen, graulich-weissen Krystallen.

Ungarn. Telekes, Edelény N. Dick-säulenförmig, von graulich-weisser Farbe.

Bauxit, Berthier.

Krain. Feistritz, Krainburg W. Am linken Ufer der Wocheiner Save, an der Grenze von Trias und Jura, ein weit fortstreichendes mächtiges Lager bildend. Dicht, von mergelartigem Ansehen und gelblichgrauer Farbe mit Dendriten. Oft auch von jaspisartigem Ansehen, mit rothbrauner Farbe und muschligem Bruch.

Beraunit, Breithaupt.

Steiermark. Donawitz Kgl., St. Peter SO. Langgestreckte, lebhaft glänzende, gelblichbraune Blättchen in schiefrigem Limonit mit Ueberzügen von Stilpnosiderit.

Bournonit, Brooke. Diprismatischer Dystomglanz M.

Kärnthen. Zu Waldenstein, St. Leonhard SO. Silberhältiger Bournonit in krystallinisch-körnigem Siderit mit reichlich eingesprengtem Pyrit. Aeusserst selten.

Braunkohle, Werner. Lignit N., harzige Steinkohle M.

Oesterreich. Lassing, Gössling SW. Matt, im Tertiären.

Böhmen. Zu Doly, Luže S. Im Quadersandstein.

Ungarn. Budafa bei Gr.-Kanizsa. Lignit, bräunlich-schwarz, in den Congerien-Schichten. — Dohla, in der Marmarosch. Matt, mit glänzenden Streifen, im Längenbruch fasrig, im Querbruch muschlig. — Dorogháza, Gyöngyös NW. Schiefrig, mit einzelnen stark glänzenden Streifen. — Dobsza, Forro O. Blättriger Lignit, aus den Congerienschichten. — Dyós-Györ, Erlau NO. Lignitisch, in der marinen Stufe. Bis jetzt 3 Flötze mit der durchschnittlichen Mächtigkeit von 3 F. bekannt. — Somodi bei Torna, Pechkohle im tieferen Neogen. — Illova, Karansebes SO, und Goletz, Karansebes S. In der marinen Stufe des Tertiären. — Kubin in der Árva. Im eocänen Karpathensandstein.

Siebenbürgen. Ohlápian, Reismark WNW. Bröcklich in den mit grobkörnigem Sandstein wechsellagernden Tertiär-Conglomeraten.

Bronzit, Karsten. Hemiprismatischer Schillerspath M.

Böhmen. Böhm.-Leipa, Tetschen OSO. Am Kahlstein mit gelblichgrünem Olivin in Hohlräumen des Basaltes.

Calcit, Haidinger. Kalkspath N., rhomboëdrisches Kalkhaloid M.

Oesterreich. Pfarrkirchen, Hall S. Fasrig-stänglich, mit Eindrücken von alpinen Geschieben in den Diluvialablagerungen der Umgebung. — Hall, Steyer W. Kleine Krystalle R, $\frac{1}{2}$ R', von

weisser und lichtweingelber Farbe zu Drusen gruppirt in den Kalkhöhlen des Schlier. — Traunstein, Gmunden SO. Am Nordfusse in ausgeseichneten Krystallen R, S_3.∞R auf triassischem Kalk. — Am hohen Gjaidstein, Hallstatt S. In Krystallen, gleichlaufend stängligen Aggregaten. — Dachstein, Hallstatt S. Wellig gebogene krystallinische Aggregate auch späthig. — Am Anninger bei Mödling, Wien SW. Kalktuff. Von weisser Farbe auf Klüften von Kalk. — Ramsau, Hainfeld SO. Kalktuff. Mit vielen Pflanzenabdrücken. — Dickenau am Traisenbach, Türnitz S. Bergmilch. Weiss.

Salzburg. Ennsalpe bei Flachau. Weisser feinkörniger Marmor. — Lend a. d. Salza, Werfen SW. Vom neuen Steinbruch in schönen weissen Krystallen (Skalenoëder) auf talkigem Schiefer.

Steiermark. Am Buchberg bei Cilli. Absonderungen von Calcit mit Braun- und Bitterspath im Innern von kugelförmigen, aus Kalkmergel bestehenden Gesteinsbildungen. — Barnkogel bei Neuberg. — Krystalle ∞R, $^1/_2$R'. — Einöd, Judenburg SW. In grossen gelblich gefärbten Rhomboëdern auf Thonschiefer.

Küstenland. Carpano, Albano W. Oft zolllange weingelbe Calcit-Skalenoëder auf Braunkohle.

Böhmen. Tereschau, Hořowic NW. Grosse weisse, stellenweise mit einer dünnen Braunspathschichte überdeckte Rhomboeder. — Kuchelbad, Prag S. Kalktuff. Mit Pflanzen.

Mähren. Oslawan, Brünn WSW. Krystalle ∞R, $^1/_2$R, im Hauptflötz des Kohlenlagers. — Stramberg, Neutitschein SSO. Krystallinische Säule und Rhomboëder auf Klüften im Strambergerkalk.

Ungarn. Kremnitz, Schemnitz N. Auf den Erzgängen.

Schemnitz, Neusohl SWS. Kalksinter. Am Spitalgang, tropfsteinartig. — Ostromos bei Rákо, Torna S. Zu Drusen oder Rosen vereinigte Rhomboëder von röthlicher Farbe auf ochrigem Limonit.

Militärgrenze. Liupkovathal, Neu-Moldova OSO. Lielischbergbau. — Ein weisser und graulichweisser krystallinisch-feinkörniger Marmor. — Kuptore, Deutsch-Reschitza O. Ogradina, Oravicza S., Veteranenhöhle. Tropfstein. Gelblich gefärbte Stalaktiten.

Siebenbürgen. Torotzko, Thorda SW. Drusen kleiner unvollkommener graulich-weisser Krystalle. Hauptform R. — Ober Sofalva a. d. Strasse von Bistritz nach Szász-Regen. Kalksinter. Mit Pflanzen.

Cerussit. Haidinger. Weissbleierz N., diprismatischer Bleibaryt M.

Kärnthen. Olsa, Friesach O. In Krystallen, weissen Nadeln und zart längsgestreiften Säulchen mit Malachit und Chalkopyrit auf meist ochrig verändertem Bournonit.

Chalkopyrit. Beudant. Kupferkies N., pyramidaler Kupferkies M.

Ungarn. Moras-Dolina im Zsarnovic-Hochwieserthal, Schemnitz W. Derb, an der Oberfläche bunt angelaufen, mit Quarz, Ankerit und büschelförmigen Gruppen von Malachit, in chloritischem Schiefer. — Belá, Kaschau NW. Derb, zuweilen bunt angelaufen mit Pyrit und eingesprengtem Tetraëdrit und Malachit auf Quarz, eingelagert in Thonglimmerschiefer.

Chlorit, Werner. Prismatischer Talkglimmer M.

Siebenbürgen. Taszopaták bei Ditro. Pseud. nach Granat. Bis ½ Zoll Länge im Durchmesser habende Leucitoëder, eingewachsen in Syenit.

Chromit, Haidinger. Chromeisenerz N., Chromeisenstein H., oktaëdrisches Chromerz M.

Bukowina. Breaza, Poschoritta NW. Nesterförmig in Serpentin.

Militärgrenze. Eibenthal bei Berzaska, Weisskirchen SO. Derb, körnig in Serpentin.

Chrysokolla, Phillips. Kupfergrün (Kieselkupfer) N., euchromatischer Opalinallophan M.

Böhmen. Kundratitz, Starkenbach SW. Als Ueberzug auf rothem Sandstein.

Discrasit, Fröbel. Antimonsilber N., prismatisches Antimon M.

Kärnthen. Waldenstein, St. Leonhard SO. In Spatheisenstein, in ungemein kleinen Partien.

Disthen, Hauy. Cyanit oder Kyanit, Rhätizit N., prismatischer Disthenspath M.

Salzburg. Mühlbach, Mittersill W. Stänglige, blaue Partien mit Quarz in Eklogit.

Dolomit, Werner. Rautenspath und Braunspath, Bitterspath, z. Th. Perlspath, N., makrotypes Kalkhaloid, Gurhofian M.

Salzburg. Gwechenberg, bei Annaberg am Lammfluss, Radstadt NWN. Bitterspath. In Krystallen (Rhomboëder) von weisser und röthlich-weisser Farbe auf Spatheisenstein.

Steiermark. Katharein, Bruck NW. Braunspath. Krystallinische Ueberrindungen auf Quarz.

Böhmen. Schneeberg, Tetschen NW., Eulau N. In Pseudomorphosen nach Calcit.

Mähren. Seitendorf, Neutitschein NW. In kleinen bräunlichen Kryställchen mit Calcit, eingewachsen in Kalkstein.

Eisen, (Meteoreisen). Oktaedrisches Eisen M.

Ungarn. Knyahynia im Unghvarer Comitat NW. Gefallen am 9. Juni 1866 zwischen 4 und 5 Uhr Nachmittags. Das grösste von den gefundenen Stücken wog 27 Pfund. Zu den eisenhältigen Meteoriten gehörig, stark überrindet, viele kleine Schmelzgrübchen zeigend. In kleinen Partien Pyrrhotin eingesprengt.

Epidot, Hauy. Pistazit N., prismatoidischer Augitspath M.

Oesterreich. Gschaid, Reichenau N. In Kryställchen und Krystall-Aggregaten mit Quarz auf Calcit im krystallinischen Schiefer.

Kärnthen. Lölling, Friesach OSO. In derben stängligen Aggregaten mit Glimmer und Chlorit auf Quarz.

Ungarn. Schemnitz, Kremnitz S. Kleine nadelförmige Krystalle von pistaziengrüner Farbe, auf krystallinischem Calcit im Grünsteintrachyt des Spitalerganges, St. Michaeli Erbstollen. — Rézbánya, Grosswardein SO., Temesvár NO. Adern von Epidot im Thonschiefer.

Epsomit. Beudant. Bittersalz N., prismatisches Bittersalz M.

Ungarn. Hodritsch, Schemnitz W. Am Finsterortstollen. (Haarsalz). Weiss und röthlich-weiss.

Fluorit. Flussspath oder Fluss N., oktaëdrisches Flusshaloid M.

Steiermark. Sulzbach i. d. Gams, Hieflau N. In schönen Krystallen mit Calcit auf Kalk.

Forcherit. Auchhorn.

Steiermark. Knittelfeld, Judenburg NO. Von orangegelber, zuweilen mehr weisser Farbe, bedeckt von einer braunen, grösstentheils aus Eisenoxydhydrat bestehender Rinde. Gangtrümmer in Gneiss bildend.

Freieslebenit. Haidinger. Peritomer Antimonglanz M.

Böhmen. Příbram, Pilsen OSO. Am Albertigang in kleinen, kurz-säulenförmigen, vertical gestreiften Krystallen, derb und eingesprengt auf Blende und Siderit, begleitet von Antimonit, Galenit und Pyrit [1]).

Galenit. v. Kobell. Bleiglanz N., hexaëdrischer Bleiglanz M.

Steiermark. Baierdorf, St. Peter W., Murau N. In Krystallen $\infty O \infty$, O, grobkrystallinisch mit Blende, Cerussit, Eisenocher und Quarz eingelagert in Quarzit.

Tirol. S. Pietro, Val Breguzzo, Tione S. Derb, körnig mit Chalkopyrit und Blende.

Krain. Radschach an der Save, Laibach O. Blättrig, mit kleinen Partien von Pyromorphit in Baryt.

Dalmatien. Dernis, Sebenico NO. Blättrig, eingesprengt in den Eisenerzlagern. Gradac, Dernis O. Silberhältig, kleinblättrig, mit Pyrit eingesprengt, in feinkörnigem, stellenweise mit Eisenocher überzogenem Kalkstein.

Böhmen. Rudolfstadt. Budweis O. Körnig, mit schwarzbrauner Blende, Quarz und Pyrit.

Siebenbürgen. Kronstadt, Segesvár SO. Derb, blättrig mit Brauneisenocher.

Gmelinit. Brooke. Natronchabasit N., heteromorpher Kuphonspath M.

Tirol. Fassa-Thal am oberen Avisio. — Kleine röthliche Kryställchen auf Analcim.

Grammatit. Hauy. Tremolit, Calamit N., hemiprismatischer Augitspath M.

Salzburg. Latterdinger Alpe, Hofgastein NON. Mit Asbest.

Granat. Werner. Almandin oder edler Granat N., dodecaëdrischer Granat M.

Böhmen. Bleistadt, Ellbogen NW. In Krystallen mit Chalkopyrit-Partikelchen besetzt, begleitet von Galenit. in Glimmerschiefer.

Ungarn. Perečen, Unghvár NO., südlich an der Strasse nach Unghvár, Krystalle eingeschlossen in Trachyttuff. — Hodritsch,

---

[1]) Siehe Reuss, Paragenese der Příbramer Gangmineralien. Akad. d. Wissensch. Bd. LXII, pag. 24.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Schemnitz W. Kleine Krystalle (Karneelstein) auf Epidot, begleitet von Pleonast, Fassait und Glimmer.

Graphit, Werner. Rhomboëdrischer Melangraphit M.

Mähren. Goldenstein, Altstadt. Mit braunem Eisenocher gemengter Graphitschiefer.

Greenockit, Brooke.

Böhmen. Přibram, Pilsen OSO. Auf der Adalbert Grube, Maria-Gang in dünnen Ueberzügen.

Gyps, Prismatoidisches Euklashaloid M.

Oesterreich. Steyer a. d. Enns, Linz SOS. Krystalldrusen in dem nördlich gelegenen Diluvial-Plateau sich vorfindend. — Im Salzkammergut im Werfener Schiefer: In den Gypsgruben bei St. Agatha am Nordende des Hallstätter Sees. — Im Arzgraben und Goiserer Weissenbachthal bei Goisern. — In der halorischen Gruppe: Am Grundlsee bei Auermahd und Wienern. — Hütteneck bei Goisern, Ischl S. — Am Südabhang des Dachsteingebirges, am Sulzenhals. Nächst dem Abfluss des Nussensees im Ischlthal. — Am Nordfuss des Jaintzen bei Ischl. — Am nördlichen Ausgang des Meisselbachthales. — Im Norden von Wildenstein bei Ischl. — Am Südfuss des Hundskogels bei Ischl. — Am Vorder- und Hinter-Sandling. — Im Zlambach- und Stambachgraben bei Goisern. — Auf der Briel- und Rossalm in der Gosau.

Salzburg. Gasteinerthal, bei Lend in das Salza-Thal. Grossblättrige Massen (Fraueneis) auf krystallinischen Schiefern. — Schäfferötz, Werfen SW. Rother Gyps mit einem Kern von blauem Muriazit, eingelagert in bunten Schiefern. — Am Südabhang des Untersberges in der halorischen Gruppe. — Dann zu Russbach bei Gosau und Abtenau bei Golling.

Steiermark. Zwischen Lietzen und Pürg, Admont W. Gyps pseud. nach Steinsalz in blauem Mergel (buntem Sandstein angehörig).

Tirol. In Krystallen in den Carditaschichten von Zirl, Innsbruck O. — In den Ortler Alpen im Thonglimmerschiefer mit Ankerit. — Im hintersten Grunde des Pederthales, Seitenthal des Martellthales in Vintschgau. — Im Pillerseethal, N. von Roseneck. — Am Stanser Joch, Achensee W. im Haselgebirge. —

Dalmatien. Dernis, Sebenico NO., blättrig und späthig.

Ungarn. Arad a. d. Maros. Dicht, weiss, durchscheinend, angeblich vom Himmel herabgefallen.

Hämatit, Theoprastus. Rotheisenerz (Eisenglanz und Rotheisenstein) N., rhomboedrisches Eisenerz M.

Oesterreich. Katzelsdorf, Neustadt SSO. Eisenglanz. Blättrig schuppig auf Quarz in bedeutender Menge vorkommend.

Steiermark. Eibelkogl, Mürzzuschlag S. Eisenglimmer. Blättrig, bunt angelaufen in bedeutender Menge auf rothem und braunem Glaskopf. — Am Lichtensteinerberg bei St. Stefan, Leoben SW. Rotheisenstein. Dicht mit braunem Eisenocher.

Kärnthen. Theissenegg, bei Waldenstein. Eisenrahm. Mit Eisenerzen vorkommend.

[library stamp]

Tirol. Kitzbüchel, Kufstein SO. Eisenglimmer. Platten in rothen Sandstein bildend.

Croatien. Hochura, Radoboj O. Eisenglimmer. Fein eingesprengt in Brauneisenstein.

Slavonien. Gradać, am Bruchina Fl., Petrinia S. Eisenglanz. Derb, mit Eisenocher und eingesprengtem Quarz beim Ausbiss eines Kohlenlagers vorkommend.

Dalmatien. Dernis, Sebenico NO. Eisenglanz. In schuppigen Partien als Ausscheidung in feinkörnigem, glimmerreichem Sandstein.

Böhmen. Zu Zbuzan, Prag SW. — Krahulow B., Prag SW. — Chrustenic, Prag SW. — Chrbina, Beraun NO. — Dubowa, Beraun, NO. — Kublow, Krusnahora SW. — Behlow B., Rokitzan NO. — Chachowa, Pilsen S. — Strasic, Horowitz SWS. und St. Benigna, Přibram NW. Rotheisenstein. Auftretend in den mittelsilurischen Schichten [1]).

Mähren. Waldrevier Jungfrau bei Zhorz, Bittesch SSO. Rotheisenstein. Dicht, erdig, glimmrig mit Limonit und zuweilen eingesprengten Quarzkörnern. — Aus der Grube im Walde Mihovec bei Neun-Kreuzen. Rotheisenstein. Derb, feinkörnig, zerreiblich, reich an Glimmerschüppchen mit erdigem Limonit, in krystallinischen Schiefern gelagert. — In ähnlicher Weise auch zu Swatoslau.

Ungarn. Zwischen Kavecsany und Kostelany, Kaschau N. Eisenglanz. Im Grauwackengebiet vorkommend. — In den Gruben auf der Südseite des Ostromosgehänges. Eisenglanz. Derb, blättrig mit Limonit. — Am Südrand des Galmus-Gebirges. Nikolaihütte, schuppig auf Quarz. — Queckberg bei Göllnitz, blättrig, schuppig auf Limonit mit Quarz, Zinnober und Stilpnosiderit. Eingelagert in Thonglimmerschiefer. Nächst der Ziegelhütte bei Ráko, Kaschau SW. Rotheisenstein. Geschiebe im Diluvium.

Siebenbürgen. Alsó Rákos am Aluta-Fluss, Reps O. Rotheisenstein. Dicht.

Iserin, Werner. Titaneisenerz z. Th. N., hexaedrisches Eisenerz. M.

Galizien. Im Flussbett des Dunajec, Nebenfluss der Weichsel. — Feinkörnig, sandig.

Jamesonit, Haidinger. Axotomer Antimonglanz M.

Ungarn. Felsöbánya. Nagybánya O. Derb.

Kainit, Zincken.

Galizien. Kalusz, Lemberg SOS. In der Haselgebirgsmasse mit einer Mächtigkeit von 60—85 Fuss, fast ohne Zwischenmittel auftretend. Kleine Krystalle von lichtgrauer, gelblich weisser und weingelber Farbe. Bittersalz ähnlicher Geschmack.

Kaolin. Hausmann. Porzellanerde, Steiermark N.

Ungarn. In Dubrinic, Unghvár N. Am Borollo-Berg, Podhorogya SW. und Perecen, Vorocov NO. In rhyolitischen Tuffen.

---

[1]) Siehe Lipold. Die Eisensteinlager der silurischen Grauwackenformation in Böhmen. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1863, pag. 239.

Karstenit. Hausmann. Anhydrit, Muriazit, Vulpinit, Gekrösestein N., prismatisches Orthoklashaloid M.

Salzburg. Schäfferötz, Werfen SW. Dicht von blauer Farbe mit Gyps.

Korund. Werner. Saphir, Korund und Diamantspath, Smirgel N., rhomboedrischer Korund.

Mähren. Mährisch-Schönberg, Hohenstadt NO. Auf der Halde der Franciska-Zeche in Krystallen, graulich weiss, wenig durchscheinend mit Cyanit und weissem Glimmer, eingewachsen in körnigem Feldspath.

Korynit. Zepharovich.

Kärnthen. Olsa, Friesach O. In kugligen, nier- kolben- und keulenförmigen Aggregaten[1]), auch in Krystallen[2]). Textur faserig, Farbe silberweiss, meist jedoch stark schwarz, blau und gelblich angelaufen, eingewachsen in frischem körnigem an der Oberfläche in Brauneisen umgewandelten Siderit. Die den Korynit durchziehenden Siderit-Adern von Nickelocher grünlich gefärbt.

Laumontit. Hauy, Diatomer Kuphonspath M.

Ungarn. Schemnitz, Kremnitz S., Neusohl SWS. Verwitterter Laumontit auf der Halde des Schurfstollens bei Rothenbrunn.

Lazulith. Karsten. Blauspath N., prismatoidischer Lasurspath M.

Salzburg. Werfen a. d. Salza, Salzburg SOS. Im Färbergraben[3]).

Limonit. Beudant. Brauneisenerz N., untheilbares, prismatisches Habronemerz M. (brauner Glaskopf, Thoneisenstein).

Oesterreich. Laussa a. d. Enns. Eisennieren.

Salzburg. Kluken bei Pisendorf, Zell am See SW. Tropfsteine (Stalakmiten) eines mürben, ocherigen, von festeren Adern durchzogenen Limonit.

Kärnthen. Schwarzhorn-Berg, NO. vom Ankogel. Limonit pseud. nach Pyrit auf krystallinischem Schiefer vorkommend.

Krain. Sagratz, St. Marein SO. Derber, poröser und ochriger Limonit.

Küstenland. Paccisela bei Merna, Görz S. Limonit

Böhmen. Daubrava-Wald, Blowitz SO. Bergbau Grünberg, derber, dichter, stellenweise ochriger Limonit. — Dux, Teplitz SW. Thoneisenstein. Stänglich, abfärbend.

Mähren. Borkowetzfeld bei Hluboky, Bittesch OSO. Derb, ochrig, vielfach von Glimmeradern durchdrungen. — Rodau, Kromau SW. In

---

1) Haidinger. Jahrb. d. geol. Reichsanst. p. 77 und 242.
2) Siehe v. Zepharovich. Ueber Bournonit etc. Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wissensch. 1865. Heft I—V, pag. 105.
3) Siehe dessen Vorkommen: v. Zepharovich. Mineral. Lex. S. 234.

zelligen, schaumartigen und röhrenförmigen Gebilden, meist ochrig, selten dicht. Manganhältig. — Nispitz, Kromau SW. Mürber, oft ganz zerreiblicher Limonit mit ochrigem Rotheisenerz und eingesprengtem Calcit. — Prachowa-Wald bei Domaschov, Rossitz NNW. Dicht, ochrig mit Glimmer und Psilomelan als zarten Ueberzug. — Czerweny Sát, Bittesch SO., im Walde Leska. Dicht, stänglich. — Lichywald bei Hluboky, Bittesch SO., Wilhelmszeche. Dicht, schiefrig; dichte Limonitlagen, wechselnd mit ganz ochrigen, begleitet von Psilomelan, Rotheisenstein und Glimmer. — Kordula, Kromau W. Derb und als Ocher mit eingesprengten Eisenglanzschüppchen. — Aehnliches Vorkommen zu Dukowan, Mohelno S. Stark abfärbend. — Trebitsch, Iglau SO., Borowamühle. Derb, dicht mit Psilomelan, Calcit und Glimer, meistens mit Wad überzogen.

Ungarn. Kaschau, am Hernáth, Eperies S. Am rothen Berg findet sich brauner Glaskopf im Crinoidenkalk der Kohlenformation. — Moras-Dolina, im Zsasnovic-Hochwieser Thal, Schemnitz W. Ochriger Limonit mit Malachit und Chalkopyrit. — Am Železnik Berg bei Michalova, Bries SO. Pseud. von Limonit nach Pyrit. Im Innern der oft $1^1/_2$ Zoll grossen Krystalle noch ein Pyritkern vorhanden. — Vom Panovcer Weg, Rudnok S., Jaszo O., herab zur Naskalki. Dichter, zelliger und ochriger Limonit. Auf Aeckern, aus dem Belvederschotter ausgeackert, sich vorfindend. — Unter dem Gyur Teteje, Somodi W. Dicht, nierförmig in Hohlräumen mit Kalktuff. Findet sich im Belvederschotter daselbst. — Kozakova Poloma N. Bonaventura Grube. Dicht, löchrig, traubig, in ästigen und moosartigen Aggregaten mit Stilpnosiderit und Quarz eingelagert in Thonglimmerschiefer. Széplak, Kaschau SO. Thoneisenstein. Mit ochrigem Limonit in der sarmatischen Stufe auftretend. — Pucov in der Árva, Thoneisenstein im Gebiet des Karpathensandsteines.

Magnesit, v. Leonhard. Magnesit, Kalkspath (Bitterspath, Magnesitspath, Breunerit) N., brachytisches Kalkhaloid, Magnesit M.

Kärnthen. Waldenstein. In kleinblättrigen Partien im Spatheisenstein vorkommend.

Magnetit, Haidinger. Magneteisenerz N., oktaedrisches Eisenerz M.

Steiermark. Neuberg, Mürzzuschlag NW., Barnkogel. — Feinkörnig eingesprengt mit Quarz in Hämatit.

Böhmen. Weipert, Joachimsthal NON. Derber, feinkörniger Magnetit mit Serpentin.

Mähren. Wischenau, Znaim NW., Johannszeche. Feinkörnig und derb mit Chlorit in Hämatit (Eisenglanz). — Alfonszeche bei Latein, Brünn OSO. Reichlich eingesprengt und in derben Partien in Chloritschiefer, begleitet von Quarz und Dolomit. — Kordula, Kromau W. Eingesprengt in Rotheisenerz mit Eisenglanz und Chloritblättchen.

Schlesien. Klein-Mohrau, a. d. mährischen Grenze, Freudenthal WNW. Fein eingesprengt in Grauwackenschiefern, begleitet von Quarz.

Ungarn. Prinzdorf, Schemnitz SSO. Als feiner Sand.

Malachit, Werner. hemiprismatischer Habronemmalachit M.

Kärnthen. Olsa, Friesach O. In ausgezeichnet entwickelten säulenförmigen Kryställchen[1]), in klein kugligen, büschelförmigen, radialstängligen und fasrigen Aggregaten als Ueberzug. Mit Cerussit, Chalkopyrit und Bitterspath auf Antimonit.

Ungarn. Hodritsch, Schemnitz W. In kleinen kugligen Aggregaten auf zelligem Quarz, mit einem in sehr geringer Menge vorhandenen Bleierz[2]). — Bela, Kaschau NW. Kleinkugelig und als Ueberzug mit Limonit auf eisenschüssigem Quarz. — Vysoki Vrch bei Polhora, Bries SO. In zart strahligen Aggregaten, als Anflug auf Chalkopyrit und Dolomit.

Manganit, Haidinger. Graubraunstein N., prismatoidisches Manganerz M.

Kärnthen. Theissenegg bei Waldstein. Mit Limonit.

Ungarn. Ostfuss des Szárvas, Metzenseifen SW. Daselbst lose, derbe Stücke. — Rosztу, Rosenau N. Csucsom N. Derb, eingesprengt und als Ueberzug auf Manganspath mit Quarz und eingesprengtem, gelblichbraunem Granat, dann Pyrit und Chalkopyrit. Eingelagert in kalkigen Schiefern.

Markasit. Haidinger. Strahlkies N., prismatischer Eisenkies (Strahlkies Leberkies, Zellkies z. Th., Sperkies, Kammkies) M.

Kärnthen. Loben, St. Leonhard O. Feinkörniger, beinahe dichter graulich speissgelber Markasit, pseud. nach Eisenglanzrosen. Die basische Endfläche der Afterkrystalle hin und wieder in paralleler Stellung mit kleinen Pyritkryställchen bedeckt. Vorkommen in Hohlräumen, wo der Syderit gegen den krystallinischen Kalk ausgeht[3]).

Kärnthen. Waldenstein. In Krystallen, auf Quarz und Kalkstein vorkommend.

Ungarn. Illoba, Nagybánya WNW. Stalaktitische Gruppen auf krystallinischem Quarz.

Melanterit, Haidinger. Eisenvitriol N., hemiprismatisches Vitriolsalz M.

Militärgrenze. Liupkovathal, Neu-Moldova OSO. Lichtgrünliche, tropfsteinartige Partien.

Siebenbürgen. Felsö-Komana, Reps SO. Melanterit als Ueberzug, Beschlag von grünlichweisser und spangrüner Farbe.

Mispickel, Hausmann. Arsenkies oder Arsenopyrit (Arsenikkies) N., prismatischer Arsenikkies N.

Kärnthen. Bei Loben, St. Leonhard O., und Saualpe, Wolfsberg W. In derben Partien vorkommend, in Glimmerschiefer.

Obsidian, Werner. Obsidian (Marekanit, Pseudochrysolith oder Bouteillenstein), Bimsstein N., empyrodoxer Quarz M.

Ungarn. Miskolz, Erlau NO. Bimstein. In den Geszter Weingärten mit Quarzkörnchen und sechsseitigen Glimmerblättchen.

---

[1]) Siehe Zepharovich. Ueber Bournonit etc. Sitzb. d. kais. Akad. d. Wiss. 1864, Heft I—IV. p. 113.

[2]) Nach der chemischen Untersuchung einer ungemein geringen Menge schien es Lanarkit zu sein.

[3]) Siehe Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1867, pag. 218.

Opal. Plinius. Untheilbarer Quarz M.

Oesterreich. Waldkirchen, Waidhofen an der Thaya N. Weiss, verwittert, auf Klüften im Serpentin.

Böhmen. Krumau, Budweis SSW. Gemeiner und Halbopal.

Galizien. Menilith, Olszanica bei Krasiczin nächst Przemisl. — In schmalen Schichten in Menilithschiefer.

Ungarn. Kis-Györ, Miskolz SSW. Opal von gelbichweisser Farbe in Thonlagern der marinen Miocenstufe. — Erdőhorváthi, Sárospatak W. — Gemeiner Opal, milchweiss, mit Plasma und bräunlichschwarz, mit weisser, erdiger Verwitterungsrinde.

Orthoklas. Breithaupt. Adular und Eisspath, Pegmatolith, Feldstein N. orthomer Feldspath M.

Böhmen. Liebenstein, Eger WNW. — In ausgezeichneten Krystallen aus dem Granite.

Prehnit. Werner. Axotomer Triphanspath M.

Dalmatien. Comisa, Lissa SW. Derb in körnigen und kuglig strahligen Aggregaten, in Hohlräumen von Melaphyr mit Calcit. Ferner als hell durchscheinende Geschiebe von blassgelblichgrüner Farbe.

Psilomelan. Haidinger. Hartmanganerz N., untheilbares Manganerz (Schwarzeisenstein) M.

Böhmen. Swazow, Beraun NO. Karabinerbau. Als schaliger Ueberzug auf dem Nebengestein der Eisenerzlager mit Wad.

Pyrantimonit. v. Glocker. Antimonblende oder Pyrostibit (Rothspiessglaserz) N., prismatische Purpurblende M.

Ungarn. Bösing, Pressburg NO. In zu Büschel gruppirten nadelförmigen Aggregaten.[1])

Pyrit. Beudant. Eisenkies, Schwefelkies N., hexaedrischer Eisenkies M.

Oesterreich. Plassen, Hallstadt NW., Ostabfall desselben. In Krystallen auf Kalkspath.

Salzburg. Auf der Riffl im Siglitzgraben, Seitenthal von Böckstein. In grösseren Krystallen $\infty O \infty$, meist in Brauneisen umgewandelt, in chloritischen Schiefern.

Steiermark. Radmer, Eisenerz W. Feinkörnig auf Quarz.

Mähren. Peterswald, Spornhau N. Derb, zum Theil angelaufen mit Körnern von Bitterspath, in krystallinischen Schiefern.

Pyrolusit. Haidinger. Weichmanganerz, Braunstein N., prismatisches Manganerz M.

Mähren. Laschanska[2]), Tischnowitz S. Als Ueberzug auf stark abfärbenden, von dichten, Brauneisenerzadern durchdrungenem Limonit

Ungarn. Monyásza, Arad ONO. Derb und in strahlig fasrigen. Partien.

---

[1]) Siehe v. Zepharovich Mineral. Lex. p. 22.
[2]) Siehe v. Zepharovich. Mineral. Lex. S. 339.

Pyrrhosiderit, Ullmann. Göthit (Nadeleisenerz), Lepridokrokit N., prismatoidisches Habronemerz.

Kärnthen. Maria Weitschach, Hüttenberg SW. Als schwacher Ueberzug auf dichtem Brauneisenstein, mit Eisenrahm und Psilomelan. — Waldenstein, St. Leonhard SO. Sammtblende, in ausgezeichnet schönen sammtartigen Ueberzügen, die selbst wieder einen zarten Quarzüberzug haben, auf Siderit, begleitet von Quarz und Kalkspathkrystallen Limonit und Pyrit.

Pyrrhotin, Breithaupt, Magnetkies N., rhomboedrischer Eisenkies M.

Ungarn. Dillen, Schemnitz O., am Maria Empfängnissstollen. Derb, eingesprengt auf mit Malachit bedecktem Quarz.

Quarz, Werner. Rhomboedrischer Quarz M.

Salzburg. Ketschach-Thal, Einmündung in das Gastein-Thal O. In Krystallen und derb im Gneiss. — Auf der Riffl im Siglitzgraben, Seitenthal von Böckstein SW. Aehnliches Vorkommen

Kärnthen. Lavamünd, Bleiburg NO. Milchquarz, halbdurchsichtig.

Böhmen. Ruppersdorf, Reichenberg NO. Bergkrystall, Drusen von graulichweissen Krystallen mit Kalkspath und fasriger Blende auf graulichen und röthlichen Quarz aufsitzend. — Polna, Kreuzberg, Prag SO. Eisenschüssiger Quarz, mit Chrysokolla auf Lagern, im Urthonschiefer. — Chalcedon, bei Kocenic, Nepomuk N.

Mähren. Pecsawskagura, Neutitschein S. Chalcedon. Nierenförmig, von lichtbläulichgrauer Farbe, stellenweise überdeckt von Kascholong und begleitet von Calcit.

Ungarn. Erdöhorváthi, Sárospatak W. Hornstein, von perlgrauer und gelbgrüner Farbe.

Realgar, Hausmann. Rothe Arsenblende, rothes Rauschgelb N., hemiprismatischer Schwefel M.

Kärnthen. Lölling, Frisach OSO. Derb eingesprengt auf Absonderungsflächen eines körnigen Kalksteins, Stelzingerkalkes, mit Arsenikkies, Pyrit, Eisenocher und Rohwand[1]). — Sachsenburg an der Drau, Spital WNW. Derb, mit Auripigment und Calcit in Dolomit.

Siebenbürgen. Kovács, Kronstadt NO. Mit Schwefel als Kluftausfüllungen im Karpathensandstein, in der Nähe der Säuerlinge.

Retinit, v. Leonhad. Retinasphalt M.

Böhmen. Taschwitz, Elbogen SO., Antoni-Zeche. Derb, als Ueberzug von brauner und gelber Farbe, stark glänzend, muschligen Bruch.

---

[1]) Verhandl. der k. k. geol. Reichanst. 1867, S. 123.

Rhodochrosit. Hausmann. Manganspath oder Dialogit N., makrotyper und isometrischer Parachostaryt M.

Ungarn. Braunsteingrube, oberhalb Roszty, Rosenau N., Csucsom N. — Derb, späthig von schönrother Farbe, mit eingesprengtem Pyrit, in Thonglimmerschiefer.

Rutil. Werner. (Sagenit, Nigrin) N., peritomes Titanerz M.

Mähren. Am Weissen Stein, bei Petersdorf, Zöptau W. Nadeln mit starker Streifung, auch körnig eingewachsen in derbem, graulichweissen Quarz, mit Glimmer und Kalk.

Schwarzkohle. Werner. Steinkohle N., harzige Steinkohle M.

Steiermark. Marein, Cilli O. Silberhältige Schwarzkohle.

Mähren. Bei Hinter-Ehrensdorf, Gewitsch N. Im Rothliegenden. Anthracitisch.

Schwazit. Kenngott. Fahlerz oder Tetraedrit z. Th. N., tetraedrischer Dystomglanz z. Th. M.

Steiermark. Polster, bei Eisenerz. Als Anflug auf quarzigem Gestein, mit Zersetzungsproducten von Zinnober, Antimonocher und Malachit.

Seladonit. v. Glocker. Grünerde z. Th. N., Grünerde M.

Tirol. Brentonico, Riva SO. Derb, lagerförmig, in den Melaphyrtuffen vorkommend.

Mähren. Zu Kojetein, Alttitschein S., und Janowitz, Alttitschein W. — Von seladongrüner, zuweilen schmutziggrüner Farbe, pseud. nach stängligem Aragonit.

Serpentin. Werner. Serpentin und Chrysotil (Serpentin Asbest) N., prismatischer Serpentinsteatit, Pikrolith M.

Militärgrenze. Valie Sebesului, nördl. Arm des Sebes, Borlova O. Eingelagert in Thonglimmerschiefer. — Pareulung, Ruskitza S. (Ophicalcit) in einem Lager von Magnetiteisenstein.

Siderit. Haidinger. Eisenspath oder Siderit (Spatheisenstein, Sphärosiderit) N., brachytyper Parachosbaryt M.

Steiermark. Raindlfeld, Admont NO. Krystallisirt und derb, mit derbem Quarz eingesprengt in rothen Sandstein.

Kärnthen. Bombaschgraben, Bleiberg W. Sphärosiderit. — Aehnlich der Ausfüllungsmasse der Bleiberger Muschelkalk-Ammoniten.

Tirol. Nach Dr. Mojsisovics zu Ehrenbachthal, Kitzbüchel SW. Zwischen Grauwackenkalken und Schiefern lagerförmig vorkommend.

Mähren. Hlubocky, Bittesch SO, Theresienzeche beim Silberofen. Von gelblichbrauner Farbe, blättrig mit Rotheisenerz und Chlorit. Nur selten Kryställchen von Siderit.

Zu Boikovic, Ung.-Hradisch O. Sphärosiderit.

Ungarn. Moras Dolina im Isarnovic — Hochwiesenthal — Schemnitz W. Siderit derb mit Ankerit, Quarz und Chalkopyrit auf den Silbererzgängen im Grünstein.

Smithsonit. Haidinger. Zinkspath (Galmei z. Th.) N., rhomboedrischer Zinkbaryt M.

Ungarn. Moldova, Weisskirchen SO. In kleintraubigen Gestalten auf Limonit mit Allophan.

Galizien. Zu Cięszkowice, Krakau WNW. und Luszowskie-Gory, Dabrowa O. Sandig und nierenförmig mit Galenit.

Sodalith. (Chlor-Hauyn.) Thomson. Dodekaedrischer Amphigenspath, Cancrinit M.

Siebenbürgen. Ditro, unweit der Maros-Gyergyo, Sz. Miklós NW. Oft zollgrosse krystallinische, stark durchscheinende Partien, von himmelblauer bis lasurblauer Farbe im Ditroit (Syenit).

Stilpnosiderit. Ullmann. Eisenpecherz N., untheilbares Habronemerz M.

Oesterreich. Reichenau, Wr. Neustadt SW. Stalaktitisch mit Limonit.

Steiermark. Rötzgraben bei Trofajach. In einem alten Stollen in flachtraubigen Ueberzügen auf thonigem Gestein mit Beraunit.

Strontianit. Sulzer. Peritomer Halbaryt M.

Steiermark. Zeyring, Judenburg NW. Stänglich, strahlig von lichtbläulicher Farbe mit Calcit.

Sylvin. Beudant.

Galizien. Kalusz, Lemberg SOS. In der Haselgebirgsmasse auftretend. Von wasserheller, weisser, grauer und fleischrother Farbe. Grobkrystallinisch. Die Krystalle des wasserhellen Salzes — oft über 1 Zoll gross — zeigen die Combination: $\infty O \infty$, O, ∞O. Innerhalb der wasserhellen Krystallmasse oft eine Anhäufung von dunkelblau gefärbten Krystallen von Steinsalz.

Tetraedrit. Haidinger. Fahlerz N., Graugiltigerz, Schwarzgiltigerz N., tetraedrischer Dystomglanz M.

Salzburg. Uttendorf, Mittersill NO. Derb eingesprengt mit Malachit in einem quarzigen Gestein. — Hüttau, Werfen SO. Derb in Krystallen mit starker Streifung, mit Pyrit und Chalkopyrit auf Quarz.

Kärnthen. Keutschach, Klagenfurt WSW. Im körnig krystallinischen Kalk Quarzadern und darin Tetraedrit eingesprengt.

Turmalin. Werner. Schörl N., rhomboedrischer Turmalin M.

Kärnthen. Bei Unter-Drauburg a. d. Drau, Bleiburg O. und Limberg, Wolfsberg N. Im Glimmerschiefer, stänglige Aggregate.

Böhmen. Haslau, Eger NW. Stark gestreifte schwarze Säulen auf Quarz im Granit.

Unghvarit. v. Glocker. Chloropal M.

Mähren. Zoppanz, Jamnitz S., Vöttau W. Von zeisiggrüner Farbe in krystallinischen Schiefergesteinen.

Ungarn. Orechowa, Strasse zwischen Unghvár und Sobranč, Graben östlich. In Trachyttuffen [1]. Ebenso zu Tarna N. von Nagy-Mihály.

Vesuvian, Werner. Idocrase D., pyramidaler Granat M.

Kärnthen. Waldenstein, St. Leonhard SO. In strahligen Partien, im körnig krystallinischen Kalke.

Vivianit, Dana. Dichromatisches Euklashaloid (Blaue Eisenerde) M.

Militärgrenze. Ferdinandsberg bei Rustberg, Karansebes NW. Im Thon der Congerienschichten, erdig und knollig eingesprengt in bedeutender Menge.

Voltait, Scacchi.

Ungarn. Kremnitz, Schemnitz N. In deutlichen Krystallen in Begleitung von fasrigem Melanterit, aufgewachsen auf einer Quarz-Gangmasse.

Wismuth, Wismut N. Octaedrisches Wismuth M.

Kärnthen. Zu Waldenstein, St. Leonhard SO. Auf den in Glimmerschiefern und Kalk gelagerten Spatheisensteinlagern.

Witherit, Werner. Diprismatischer Halbaryt M.

Kärnthen. Am Nordfuss des Magdalena-Berges bei Mairist oberhalb St. Donat. Derb, weiss und röthlichweiss zusammen vorkommend mit Baryt auf einem Gang in Thonschiefer.

Wölchit, Haidinger. Prismatoidischer Dystomglanz M.

Kärnthen. Olsa, Friesach O. Kurze gerade Prismengruppen, Krystalle bis zu $1\frac{1}{2}$ Zoll lang, $\frac{3}{4}$ Zoll dick, mit Malachit, Azurit, Siderit und Limonit [2]), gangförmig auftretend auf einer in der Richtung des Streichens der Erzlager eröffneten Spalte.

Wulfenit, Haidinger. Gelbbleierz N., pyramidaler Bleibaryt M.

Böhmen. Příbram, Pilsen OSO. Vom oberen Schwarzgrübnergang. Hauptort. In Krystall. spitze Pyramiden mit ∞P und P^3) [3], auch treten $\infty P^4/_3$, wie $\infty P^5/_6$ [4]) auf. Zuweilen Krystalle von tafelförmigem Typus, Flächen stets ausgebaucht, insbesondere ∞P. Farbe gelb und rauchgrau, begleitet von Quarz, Blende, Pyrit, Cerussit, Galenit und Braunspath.

Zinnober, Werner. Peritome Rubinblende M.

Steiermark. Radmer, Eisenerz W. Spärlich eingesprengt in Grauwackenschiefer.

Kärnthen. Kor-Alpe, Wolfsberg SO. Thonschiefer mit Quarz durchdringend.

---

[1]) Siehe v. Zepharovich Mineralog. Lex. S. 459.

[2]) Siehe v. Zepharovich. Ueber Bournonit etc. Sitzb. d. kais. Akad. d. Wiss. 1865. Heft I—V. p. 105.

[3]) Reuss. Paragenesis d. Příbramer Gangminerale. Sitzb. d. k. Akad. Bd. LXVII. S. 66.

[4]) v. Zepharovich. Mineralog. Notizen, ebendaselbst. 1866. pag. 278.

Küstenland. Merna, Görz S. Am rechten Wippach-Ufer, in geringer Menge vorkommend.

Böhmen. Beraun, Prag SW. In dünnen Anflügen auf Kalkspath. — Wosek, Rokitzan N. Derb, als Anflug auf den Rotheisensteinen.

Ungarn. Dillen, Schemnitz O. Derb, als Anflug mit Chalkopyrit und Galenit am Quarzlager des Maria Empfängniss-Stollens.

V. Ueber die Verhältnisse der Wasserführenden Schichten im Ostgehänge des Tafelberges bei Olmütz.

Von D. Stur.

(Mit Tafel Nr. XX[1]).

Die im Nachfolgenden erörterten Untersuchungen sind im Auftrage der k. k. Bezirks-Hauptmannschaft in Olmütz durchgeführt worden. Sie sollen Daten zur Beurtheilung der Verhältnisse der wasserführenden Schichten des Tafelberges bei Olmütz liefern und somit auf die Frage: wird durch die zwischen der Grainergasse, Neugasse und dem Tafelberge, eigentlich zwischen der Kreuzbrunnquelle und der Greinerquelle, beim Baue eines Eiskellers nöthigen Erdaushebungen, das Wassergebiet dieser Quellen so geschnitten, oder überhaupt so berührt dass die Wassermenge derselben dadurch beeinträchtigt werden könnte? antworten. Die k. k. Bezirks-Hauptmannschaft soll dadurch in die Lage versetzt werden, zu entscheiden, ob, im Falle diese Erdaushebung der Wassermenge der genannten Quellen in irgend einer Weise schaden könne, der Kellerbau nicht zu bewilligen sei, oder ob im entgegengesetzten Falle diesem industriellen Bauunternehmen keine weiteren Hindernisse in den Weg gelegt werden sollen.

Die Schwierigkeiten der Trinkwasserfrage der Stadt und Festung Olmütz sind hinreichend bekannt aus den mehrseitigen kostspieligen Versuchen durch Bohrbrunnen, die misslangen und aus Anlagen von Zulei-

---

1) Der auf der beigegebenen Tafel copirte Niveau und Situations-Plan, wurde vom k. k. Ingenieur Herrn Schier im April 1869, mit einer aussergewöhnlichen Genauigkeit verfertigt. Derselbe diente mir zur sicheren Basis, für meine Untersuchungen, und ich habe später im October d. J. meine Beobachtungen in denselben eingetragen um ein übersichtliches Bild aller bekannten Daten und Beobachtungen zu geben. Die Erdcoten sind theils schief, theils horizontal (bei den Bohrlöchern) geschrieben und nicht unterstrichen. Die Coten der Wasserspiegel sind unterstrichen. TO = Coten des Tegelniveau's. Die mit römischen Zahlen bezeichneten Bohrlöcher I—VIII wurden von Herrn Schier im Frühjahre, die mit arabischen Zahlen bezeichneten Bohrlöcher 1—10 von mir im Herbste ausgeführt. Die Bohrlöcher III, 6, 5, 4, 8 blieben trocken, in den übrigen wurde Wasser erbohrt, das bis zu dem neben angegebenen Niveau stieg. — — — — Linie, die den erhabeneren Theil des unterirdischen wasserscheidenden Tegelhügels beiläufig abgrenzt.

tungen, wovon die einen eine kaum hinreichende Menge frischen Trinkwassers (Kreuzbrunnquelle), die andern eine ausgiebigere Masse Nutzwassers (Marchwasserleitung) der Stadt zuführen.

Diese Schwierigkeiten beruhen auf der äusserst complicirten geologischen Beschaffenheit des Untergrundes der Stadt Olmütz und ihrer Umgegend, deren Kenntniss wir, wie bekannt Herrn H. Wolf[1]) verdanken.

Die Wichtigkeit der Untersuchung ist einleuchtend, wenn man einerseits erwägt, dass sowohl die Kreuzbrunnquelle, die einzige welche mittelst einer bestehenden Leitung der Stadt Olmütz ein trinkbares Wasser liefert, als auch die Greinerquelle, welche, eventuell in die Stadt geleitet, die Wassernoth zu mindern in Stande wäre, also die einzigen, nächsten und ausgiebigsten Trinkwasserquellen der Stadt Olmütz durch die Kellergrabung gefährdet werden könnten, und wenn man andererseits bedenkt, dass durch eine falsche Auffassung der Verhältnisse der wasserführenden Schichten des Tafelberges, ein industrielles Unternehmen, welches mittelbar sowohl der Stadt eine bedeutende Einnahme sichert, als auch dem Lande einen nahmaften Theil der Steuer last tragen hilft, dadurch in die Gefahr des Nichtgelingens gebracht werden könnte, dass eben der Eiskeller in ein nasses von Quellen durchzogenes Gebiet versenkt, unmöglich den Anforderungen, die man an einen solchen Bau zu machen berechtigt ist, entsprechen könnte.

Bevor ich zu einer genaueren Untersuchung des Bauplatzes selbst schreiten konnte, war es nöthig, mir eine Orientirung über die allgemeineren geologischen Verhältnisse zu verschaffen. In Begleitung und unter freundlicher Führung des k. k. Bezirks-Ingenieurs Herrn Eduard Wendel habe ich die nächste Umgebung des Tafelberges, respective die östlichen Gehänge desselben zuerst begangen. Dann habe ich mit Bewilligung der k. k. Genie-Direction unter der freundlichsten Führung des k. k. Genie-Hauptmanns Herrn Julius Vogt die Umgebung des unter seiner umsichtigen Leitung im Bau begriffenen Forts Nr. 18 besichtigt, welche gegenwärtig durch aussergewöhnlich tief gehende, sehr interessante Einschnitte einen Einblick in die Beschaffenheit des Bodens bietet, wie er später nach der Vollendung des Forts nie mehr geboten sein wird.

Als Resultat dieser Begehung habe ich folgende Daten über die Zusammensetzung des Bodens der betreffenden Gegenden gesammelt.

Das tiefste und älteste, zugleich das mächtigste Gebilde, welches an der Zusammensetzung des Bodens im Ostgehänge des Tafelberges bei Olmütz Theil nimmt, ist der neogen-tertiäre marine Tegel.

Derselbe ist gelblich oder bläulichgrau, stellenweise deutlich geschichtet. Er enthält wie man dies in der Ausgrabung, die in neuester Zeit hinter der Gasanstalt vor dem Theresien-Thore stattgefunden, sehen kann, dünne, bis über einen Fuss mächtige Einlagerungen von einem weissen glimmerigen, scharfen Quarzsande. Diese sind in der Form einer Linse abgelagert, bilden sehr untergeordnete Zwischenlagen im Tegel selbst

---

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. XIII, 1863, p. 574.

und verlieren sich endlich, indem sie sich schon in wenigen Klaftern ihrer horizontalen Ausbreitung auskeilen.

Bei der Aufgrabung der oberwähnten Grube an der Gasanstalt hat Herr Ingenieur Wendel den Vorkommissen von Petrefacten in diesem Tegel seine Aufmerksamkeit zugewendet, und ich verdanke ihm eine kleine Suite dieser Versteinerungen, als Geschenk für unser Museum. Darunter befinden sich:

Turritella vermicularis Brocc. — *Ancillaria glandiformis Lam.*
Archimedis Brong. — *Lophohelia Popellacki Rss.*

Nach diesen Petrefacten ist der Tegel des Tafelberges bei Olmütz mit dem Tegel des Leithakalks zu vergleichen und in ein Niveau mit Gainfahren und Steinabrunn zu stellen.

Der Tegel ist nach seiner Beschaffenheit und den bisherigen Erfahrungen ein wasserundurchlässiges Material. Auch durch die Bohrungen in und bei Olmütz ist der Tegel als ein Gebilde erwiesen, in welchem Wasser nahezu gänzlich mangelt. In der Regel enthalten die Sandlagen im Tegel Wassermengen, die je nach der Ausdehnung und Mächtigkeit dieser Lagen und der Möglichkeit eines Eintrittes der athmosphärischen Wässer in dieselben, unbedeutend oder auch sehr gross sein können. Nach den bisherigen Erfahrungen enthalten diese Sandlagen des Tegels in der Umgegend von Olmütz nur äusserst unbedeutende Wassermengen.

Die Masse des Tegels ist sehr mächtig (durch die Bohrungen über 26 Klftr. mächtig bekannt), bildet die Basis des Tafelberges und tritt auf der Strecke vom Militär-Friedhof, an der Gasanstalt vorüber zur Kreuzbrunnquelle und von da in der Richtung zur Greinerquelle unmittelbar zu Tage heraus, den tiefsten Theil der dortigen steileren Gehänge zusammensetzend.

Auf dem Tegel ruht auf der ganzen oben erwähnten Strecke vom Militär-Friedhof hin bis über die Greinerquelle hinaus, in einer Reihe von Entblössungen sichtbar, ein zum Theil scharfer, theilweise aber auch lehmiger gelber Sand mit dünnen Einlagerungen von schiefrigem, grauem oder gelblichem Letten oder Tegel. In diesem Sande fand ich keine Spur von Versteinerungen, und bin daher unschlüssig, ob ich denselben, wegen seiner Folge über dem Tegel des Leithakalks, als den Cerithien-Schichten der sarmatischen Stufe angehörig betrachten soll.

Dieser Sand bildet die höheren sanfteren Gehänge des Tafelberges, die über dem Tegel folgen, und er tritt hier in einer bedeutenden Ausdehnung unmittelbar ohne jeder Bedeckung zu Tage.

Der Sand ist ein wasserdurchlassendes Material. Jeder Regentropfen wird vom Sande gierig aufgesogen und in Folge dessen wird alles athmosphärische Wasser, welches auf die Sandfläche am Tafelberge fällt, in den Sand dringen und die Sandmasse tränken.

In der Umgegend des Forts Nr. 18 (Gegend des Dilovi B., Krönau SW.) folgt über dem Tegel und dem gelben Sande eine in ihrer Zusammensetzung sehr wechselnde Schichtengruppe. Dieselbe besteht aus grell braunroth und violett gefärbten Schichten, die bald aus vorherrschendem Tegel, bald aus Sand, endlich auch aus Schotter bestehen. Der Uebergang aus dem Schotter in den Sand und von diesem in den Tegel ist oft

in einem und demselben Aufschlusse sichtbar, indem die Gebilde mit einander wechsellagern. An andern Stellen ist die Mächtigkeit jedes einzelnen dieser Gebilde so gross, dass bedeutende Aufschlüsse nur eines oder das andere blosslegen.

Trotzdem aus diesen Schichten keine Petrefacte vorliegen, glaube ich nicht zu fehlen, wenn ich aus der Beschaffenheit und grellen Färbung derselben schliesse, dass sie hier unsere Belvedere-Schichten vertreten.

Diese Schichtenreihe ist je nach ihrer localen Beschaffenheit als Tegel wasserundurchlässig, als Sand und Schotter dagegen als wasserdurchlässig zu betrachten.

Dieselbe wird endlich von diluvialem Lehm, dem Löss bedeckt, der in der Umgebung des Forts Nr. 18 bis über drei Klafter mächtig, thonreich, trocken und als wasserundurchlässig zu betrachten ist. In der oberwähnten Gegend wurden im Löss Funde von grossen Säugethierknochen gemacht, die ich jedoch nicht zu sehen bekam.

An solchen Stellen nun, wie gerade die Umgebung des Forts Nr. 18 ist, wo diese vier Schichtengruppen: Tegel, gelber Sand, grellgefärbter Schotter, Sand und Tegel, und Löss, so gelagert vorkommen, dass die drei erstgenannten von einer mächtigen Lage des Lösses bedeckt erscheinen, sind die darunter liegenden Schotter und insbesondere die Sand-Schichten (grellfärbiger und gelber Sand) ausserordentlich arm an sogenannten Grundwässern, da die auf die so beschaffene Terrainsfläche auffallende Regenmenge durch die wasserdichte Lössdecke, in die darunter liegenden Schichten nicht leicht eindringen kann, sondern theils vom Löss und der Vegetation absorbirt wird, theils verdunstet, theils endlich abfliesst. Als Beweis für diese Thatsache mögen die in der Umgegend des Forts gegrabenen Brunnen dienen, die nicht im Stande sind, das zum Bau nöthige Wasser zu liefern, weshalb das Wasser theilweise aus bedeutender Entfernung herbeigeführt werden muss.

Anders ist es dagegen in den Ostgehängen des Tafelberges, wo der gelbe Sand, ohne von Löss bedeckt zu sein, unmittelbar zu Tage tritt. Hier gelangt fast der gesammte atmosphärische Niederschlag in die Masse des gelben Sandes und fällt in derselben so tief, bis das nach abwärts sinkende Wasser, auf die unter dem Sande lagernde Tegelmasse stosst, welche der weiteren Bewegung des Wassers nach abwärts undurchdringliche Hinternisse entgegenstellt. Das atmosphärische Wasser muss sich in Folge dessen über der wasserdichten, aus Tegel gebildeten Basis in der Sandmasse ansammeln, und dann je nach der Beschaffenheit der Oberfläche des Tegels, entweder die ganze Sandmasse durchdringen, oder auf dieser gegebenen Basis abwärts fliessen.

An solchen Stellen nun, wo die Grenze zwischen dem Tegel und dem gelben Sande durch die Terrainsverhältnisse entblösst an den Tag tritt, wie dies auf der Strecke vom Militär-Friedhof zur Kreuzbrunn-Quelle der Fall ist, da fliessen die Grundwässer des Sandes aus, sie treten an den Tag und bilden Quellen.

Auf der eben erwähnten Strecke sind eine ganze Reihe solcher Quellen oder Ausflüsse der Grundwässer des gelben Sandes zu bemerken. Eine erste solche Quelle ist die am Wege zum Militär-Friedhofe, eine zweite ist die in die Gasanstalt geleitete Quelle, die das dort nöthige

Trinkwasser liefert; gleich daran folgt ein dritter Aufschluss der eine beständig mit Wasser erfüllte Lacke bildet und sofort in der Richtung zur Kreuzquelle eine Reihe von 6 — 8 Aufschlüssen, die mehr oder minder deutlich kennbar sind. Endlich folgen unfern der Chaussée nach Prossnitz die beiden Hauptzuflüsse der Kreuzbrunnquelle, nebst der für den Bedarf der Neugasse vom Aerar gebauten Quelle.

Jenseits der Prossnitzer Strasse in einer Entfernung von 660 — 670 Fuss ist endlich die Greiner-Quelle in einer welligen Vertiefung des Terrains befindlich, deren Sammlungs-Reservoire, etwa drei Fuss unter der Erdoberfläche, genau an der Grenze des Sandes gegen den Tegel liegt, und in Folge dessen den hier angesammelten Grundwässern des gelben Sandes ihre Entstehung verdankt.

Diese durch die allgemein-orientirende Begehung erhaltenen Resultate über die Verhältnisse der wasserführenden Schichten im Ostgehänge des Tafelberges, stimmen so vollkommen mit jener Darstellung, die von der Communal-Vertretung Olmütz, zum Beweise der Richtigkeit ihrer Anschauungen, dass die in Rede stehende Eiskellergrabung der Kreuzbrunnquelle und der Greinerquelle, Schaden bringen könnte, actenmässig vorgelegt wurde, überein, dass ich diese Darstellung als die Basis für meine weiteren Untersuchungen des Bauplatzes wählen konnte.

Sehr belehrend war für mich ferner die Beobachtung, die ich in der Umgegend des Forts Nr. 18 machen konnte, dass die Beschaffenheit der Oberfläche des Tegels, des Sandes und des Schotters von der Lage der Schichten dieser Gebilde durchaus unabhängig ist. Die Lage der Schichten dieser Gebilde ist nämlich fast überall wo sie sich beobachten lässt, eine nahezu horizontale. So sieht man die Lettenlagen im gelben Sande in den Aufschlüssen südlich unweit vom Militär-Friedhofe, durchwegs horizontal. Die grellgefärbten Tegel und Sandlagen hinter der Schiessstätte des Tafelberges liegen ebenfalls ganz horizontal. Sehr schön sieht man die horizontale Lagerung der grellgefärbten Letten und Sandlagen in Wechsellagerung mit Schotter, auch im Fort Nr. 18. Hier ist aber auch die Grenze des Lösses gegen die grellgefärbten Schichten sehr schön entblösst, und man sieht sehr gut wie der Löss bald die Vertiefungen in den unterlagernden Gebilden ausfüllt, bald sich an die Erhabenheiten dieser Gebilde anlehnt. Kurz die Grenze zwischen diesen beiden Gebilden ist eine wellenförmige, die Oberflächenformen der grellgefärbten Schichten bildeten schon vor der Ablagerung des Lösses ein hügeliges Terrain. Genau dasselbe gilt auch von der Oberflächen-Gestaltung des Sandes und des Tegels. Weder der Sand noch der Tegel halten an allen Stellen wo sie zu Tage treten, ein und dasselbe Niveau ein. *Die Tegeloberfläche zeigt Erhabenheiten und Vertiefungen, deren Formen den Lauf der Grundwässer des Sandes regeln und bedingen.*

Nach erlangter allgemeiner Uebersicht der Verhältnisse, wandte ich mich zur Untersuchung des Bauplatzes, welcher zwischen der Prossnitzer Strasse, dem Weg zur Greinergasse und zwischen der Greinerquelle und der Kreuzbrunnquelle nahezu in der Mitte liegend, vor dem Theresien-Thore, somit im Südwesten der Stadt Olmütz situirt ist. (S. die Taf. XX.)

Das Terrain innerhalb des Bauplatzes zeigt zu oberst eine in Ost geneigte Fläche, die mit einer steilen Terrasse gegen den Greiner Gassenweg abfällt; am Fusse der Terrasse folgt abermals eine Fläche, die kleiner

ist als die obere, und die bis an den Greiner Gassenweg reicht. Von diesem Wege im Südost fällt das Terrain abermals mit einem steilen Gehänge in die fast horizontale Fläche des Marchfeldes. Es sind somit im Terrain des Bauplatzes drei Stufen ausgedrückt: die unterste Stufe bildet die Marchfläche, dann folgt die kleinere Fläche des Bauplatzes als zweite Stufe, endlich die grosse Fläche des Bauplatzes als dritte Stufe. Die Marchfläche ist mit Diluvial-Schotter bedeckt. Die untere Terrasse, die kleine Fläche und die obere Terrasse wurden vom Tegel gebildet. Die obere grosse Fläche endlich ist zum grossen Theile vom gelben Sande bedeckt. Die Grenze zwischen dem Tegel und dem darauffolgenden gelben Sande verläuft nahezu von N. in S. quer über die grosse Fläche, so dass im östlichen kleineren Theile dieser Fläche noch Tegel ansteht, während der westliche Theil derselben mit Sand bedeckt ist.

Wenn die durch die allgemeine Orientirung erhaltenen Resultate richtig sind, so war es zu erwarten, dass wie zwischen dem Militär-Friedhofe und der Kreuzbrunnquelle die Grundwässer des Sandes an der Grenze desselben gegen den Tegel ausfliessen, eben so gut auch auf der oberen Baufläche, an dieser Grenze, die Wässer an den Tag treten müssen. Es war somit natürlich, dass ich in dieser Richtung hin, die Baufläche zuerst untersuchte. Ich fand keine Spur vom Ausfluss der Wässer des gelben Sandes und musste im ersten Moment annehmen, dieser Ausfluss finde unter der Dammerde statt. Zuerst liess ich somit in der unteren Fläche das Bohrloch Nr. 1 abteufen, um die hier etwa vorbeifliessenden Wässer zu erreichen.

Wir bohrten bis $6^1/_2$ Fuss tief in einer trockenen lehmigen, mit Ziegeltrümmern gemischten Dammerde, dann bis 9 Fuss tief unter das Niveau der Fläche im Tegel und fanden keine Spur von Wasser. Zwei Tage später war das Bohrloch noch vollkommen trocken.

Ferner liess ich in der halben Höhe des Terrassen-Gehänges das Bohrloch Nr. 2 abteufen, um zu sehen, ob über dieses Gehänge die Wässer unter der Dammerde herabgelangen. Beim Abteufen verquerten wir zunächst die Dammerde $1^1/_2$ Fuss mächtig, dann folgte bis 8 Fuss Tiefe der Tegel, und weder an der Grenze der Dammerde gegen den Tegel, noch bis zu dieser Tiefe, zeigte sich eine Spur von Wasser im Bohrloch. In der angegebenen Tiefe erreichten wir jedoch eine $1^1/_2$ Fuss mächtige Lage von weissem Sand, welche Wasser enthielt. Unter der Sandlage folgte abermals der Tegel bis 13 Fuss Tiefe. Aus der Sandlage floss allerdings so viel Wasser heraus, dass das Bohrloch im unteren Theile voll wurde, doch stieg das Wasser nur so hoch, dass dessen Niveau 6 Fuss tief unter dem Mundloche zu erreichen war. Fünf Tage später stand das Niveau des Wassers noch immer in derselben Höhe. Dieses Wasser kann somit unmöglich aus dem gelben Sande stammen und einen gleichen Ursprung haben mit der Kreuzbrunn- oder Greinerquelle, die beide viel höher liegen:

Cote des Wasserstandes der Greinerquelle	= 66	Fuss	11 Zoll
„ „ „ „ Kreuzbrunquelle . .	= 76	„	11 „
„ „ „ im Bohrloch Nr. 2 . . .	= 87	„	8 „

sonst müsste es überfliessen, was nicht der Fall ist. Auch kann es nicht von einem, aus dem gelben Sande abfliessenden Wasser abhängen, da auch in diesem Falle das Bohrloch voll werden und überfliessen müsste.

Es ist offenbar der Ursprung des Wassers im Bohrloch Nr. 2, in den weissen Sand, der dem Tegel eingelagert ist, zu verlegen, und der Umstand, dass das Wasser das Bohrloch nicht erfüllt, spricht deutlich für die sehr geringe Menge des Wassers in der weissen Sandlage.

Nachdem auch im Gehänge der Terrasse von den abfliessenden Grundwässern des Sandes keine Spur zu finden war, und längs dem unteren Rande der oberen Baufläche ein Graben verläuft, der so gezogen ist, dass man annehmen könnte, er sei zur Ableitung der unter der Dammerde verlaufenden Wässer in den Nachbargarten aufgeworfen worden, liess ich quer durch diesen Graben gerade am Punkt 17 des Planes eine etwa 3 Klftr. lange, 2 Fuss breite Grube, die bis in den Tegel reichen sollte, ausheben. Wir fanden, dass der Graben nur in die Dammerde eingreift, somit nur zur Bezeichnung der Eigenthumsgrenze dienen konnte. Die Grube wurde 5 Fuss tief abgeteuft und durch dieselbe die Grenze der Dammerde gegen den unmittelbar darunter lagernden Tegel und auch der Tegel $1\frac{1}{2}$ Fuss tief entblösst. Es hat diese Grabung die Thatsache ergeben, dass weder an der Grenze der Dammerde gegen den Tegel, noch im Tegel irgend ein namhafter Wasserlauf stattfindet. Fünf Tage nach der Aushebung hat sich nicht mehr als etwa 3—4 Maass Wasser in dieser bedeutenden Grube angesammelt, was wohl für die Wasserarmuth der betreffenden Stelle hinreichend Zeugniss gibt.

Dann wurde unweit neben der Grube am unteren Rande der oberen Baufläche noch ein Bohrloch Nr. 3 abgeteuft. Hier folgte unter $2\frac{1}{2}$ Fuss Dammerde ebenfalls unmittelbar der Tegel. In diesem erreichte der Bohrer mit 8 Fuss, bis zu welcher Tiefe keine Spur von Wasser bemerkt wurde, einen Letten der mit weissem Sande gemischt etwas Wasser führte, welches den tieferen Theil des Bohrloches erfüllte, doch ebenfalls das Mundloch nicht erreichen konnte, folglich ebenso unbedeutend ist wie jenes im Bohrloch Nr. 2. Das Niveau des Wassers im Bohrloch Nr. 3 steht bei 4 Fuss 9 Zoll unter der Oberfläche (Cote von 78 Fuss 4 Zoll) und kann dieses Wasser mit jenem des ganz nahen Bohrloches Nr. 2 nicht communiciren, welches nur bis zur Cote von 87 Fuss 8 Zoll reicht. Das Bohrloch wurde bis zu 30 Fuss Tiefe abgeteuft und verquerte unter der wasserführenden sandigen Einlagerung durchaus einen blauen, fast schwärzlichen Tegel, ohne jeder Spur von weiteren sandigen Einlagerungen.

Diese Bohrungen nebst der Nachgrabung ergeben die volle Sicherheit, dass auf der oberen Baufläche, längs der Grenze des gelben Sandes gegen den Tegel, kein Ausfluss der Grundwässer des gelben Sandes stattfindet, dass hier somit durch irgend eine Veranlassung und zwar in der Beschaffenheit des Terrains oder des Bodens, die Wässer auszufliessen verhindert sind.

Dass dieses gänzliche Fehlen des Ausflusses der Grundwässer des Sandes, nicht in der späten Jahreszeit und in der allgemeinen Trockenheit seinen Grund hat, dafür sprechen der regelmässige Abfluss der Kreuzbrunn- und der Greinerquelle, ferner die Beobachtungen, welche ich über den Wasserstand der im verflossenen Frühjahre vom k. k. Ingenieur Herrn Schier veranlassten, jetzt noch erhaltenen Bohrlöcher machen konnte, und endlich die weiter unten angeführten Thatsachen, welche zeigen, dass der gelbe Sand in nächster Nähe ausserordentlich reich an Grundwässern ist.

Herr Schier hat nämlich im Frühjahre, den Wasserstand in den von ihm ausgeführten Bohrlöchern bestimmt (siehe den beigegebenen Plan auf Taf. XX). Fünf von diesen Bohrlöchern sind während der Dauer meiner eigenen Untersuchungen noch vollkommen erhalten gewesen, und ich konnte den damaligen Wasserstand derselben im Herbste noch messen. Die Bohrlöcher II und VIII waren leider verschüttet, also unzugänglich, und das Bohrloch III hat überhaupt kein Wasser gezeigt.

Bohrloch	Erdcote	Coten des Wasserspiegels im April 1869	Coten des Wasserspiegels im October 1869
VI	73′ 0″	76′ 10″	77′ 4″
V	69 8	73 2	73 7
VII	66 8	71 2	72 0
IV	63 4	67 1	67 7
I	61 3	66 3	66 11

Diese tabellarische Uebersicht der Wasserstände in den fünf im Frühjahre schon abgeteuften Bohrlöchern lehrt, dass durch den trockenen Sommer hindurch keine der betreffenden so ärmlichen Wasseradern völlig vertrocknet sei, wenn auch die Menge des Wassers abgenommen, in Folge dessen die Wasserstände des Herbstes durchwegs tiefer sind als sie im Frühjahre waren. Dieser Zustand entspricht vollkommen dem allgemeinem Witterungsgange und ist als normal zu bezeichnen.

Diese Tabelle stellt fernerhin eine weitere sehr wichtige That sache klar vor die Augen, dass nämlich die Wasserstände der einzelnen so nahe an einander abgeteuften Bohrlöcher völlig verschieden sind von einander und gar keine Correspondenz untereinander zeigen. Diese verschiedenen Wasserstände correspondiren auch nicht mit der Oberfläche des Bodens, indem der Unterschied zwischen den einzelnen Coten des Wasserstandes und den respectiven Erdcoten 2—5 Fuss beträgt. Hiernach ist man genöthigt anzunehmen, dass die Wässer in den verschiedenen Bohrlöchern, verschiedenen Ursprungs sind, und wohl in dünnen wasserführenden Sandlagen des Tegels basiren, die untereinander in gar keinem Zusammenhange stehen. Für diese Annahme spricht die ausserordentlich geringe Wassermenge derselben und der Umstand, dass in keinem Bohrloche das Wasser überfliesst, was allerdings, wenigstens bei den tiefer gelegenen, stattfinden müsste, im Falle die Wässer der einzelnen Bohrlöcher unter einander unterirdisch im Zusammenhange ständen.

Ich lasse hier unmittelbar eine zweite Tabelle folgen, welche die Wasserstände der im Herbste während meiner Untersuchung abgeteuften 10 Bohrlöcher angibt. (Diese Bohrlöcher sind in dem beiliegenden von Herrn Schier ausgeführtem Plane mit arabischen Ziffern bezeichnet, zum Unterschiede von den früher von Herrn Schier abgeteuften, die mit römischen Zahlen numerirt sind).

Bohrloch	Erdcote	Cote des Wasserspiegels	Cote des Tegel-Niveau's
1	86′ 6″	trocken geblieben	im Tegel gebohrt
2	81 8	87′ 8″	„
3	73 7	78 4	„
9	60 5	67 1	68′ 11″
10	58 6	67 5	75 6
6	56 11	trocken geblieben	65 11
7	51 5	61 5	77 5
5	48 4	trocken geblieben	74 4
8	47 3	„ „	62 9
4	38 3	„ „	70 3

Merkwürdigerweise stellt sich auch bei diesen die nämliche Thatsache in Hinsicht auf die Wasserstände heraus, wie in der ersten Tabelle. Ich werde im Verlaufe des Berichtes Gelegenheit finden auf diese Thatsache zurückzukommen.

Obwohl bei der Abteufung der durch Herrn Schier veranlassten Bohrlöcher keine Rücksicht darauf genommen wurde, in welcher Schichte das Wasser jedesmal erbohrt wurde, so geht auch aus der einen Thatsache, dass das Bohrloch Nr. III trocken geblieben ist, der sichere Schluss hervor, dass auch die Wässer der übrigen Bohrlöcher nicht aus dem gelben Sande kommen. Dieses Bohrloch III wurde nämlich im Gebiete des gelben Sandes, durch den Sand in den Tegel durchgeschlagen, und blieb trocken. Würde nun das Wasser der andern Bohrlöcher des Herrn Schier aus dem gelben Sande kommen, so müsste umsomehr im Bohrloche III das Wasser erschienen sein. Die völlige Trockenheit des Bohrloches III beweist somit ebenfalls die Thatsache, dass im Gebiete der oberen Baufläche, an der Grenze des gelben Sandes gegen den Tegel, die Grundwässer des gelben Sandes in der That nicht ausfliessen.

Wenn daher nach Vorangehendem der Mangel des Ausflusses der gelben Sand-Wässer auf der Baufläche nicht in der Jahreszeit, noch in allgemeiner Trockenheit begründet ist, so muss, da eben weder in der oberen Fläche, noch in der Terasse oder in der unteren Fläche, auch nur eine Spur zu finden ist von einem solchen Abflusse der Wässer, wie er an der Kreuzbrunnquelle und von da gegen den Militär-Friedhof stets so leicht kenntlich ist, die Ursache dieser Erscheinung in der Beschaffenheit des Terrains und des Bodens liegen.

In dieser Hinsicht lagen mir zwei Möglichkeiten vor, die den Abfluss der Grundwässer des gelben Sandes im Gebiete der Baufläche verhindern konnten. Vorerst war es möglich, dass die Prossnitzer Strasse ehedem in einem Hohlwege verlief (wovon man noch deutliche Reste zu erkennen glaubt), später erhöht wurde, und dass hierdurch ein Damm aufgeschüttet wurde, der theils durch seine Dichtigkeit theils auch durch die Schwere der Masse, eine Abdämmung der vom Tafelberge herablangenden Wässer und deren Zuführung zur Kreuzbrunnquelle, die unmittelbar an dem Strassenkörper gelegen ist, verursachen könnte.

Zweitens war es möglich, dass, ebenso wie in der Umgebung des Forts Nr. 18 die grellgefärbten Schichten eine hügelige Oberfläche zeigen, auch hier gerade im Gebiete der oberen Baufläche der Tegel in einem unterirdischen Hügel sich erhebe, und eine Wasserscheide zwischen den Wässern der Kreuzbrunnquelle und der Greinerquelle bilde.

Um hierüber die möglichste Klarheit zu erhalten, wurden die Bohrlöcher 4, 5 und 6, diesseits dem Körper der Prossnitzer Strasse, Bohrloch 8 jenseits der Strasse, ferner die Bohrlöcher 7, 9 und 10 abgeteuft. Die ersten drei Bohrlöcher 4, 5 und 6, obwohl durch den gelben Sand die darunter lagernde Tegelmasse überall errreicht wurde, zeigten am nächsten Tage, bei einer Messung, die Herr Ingenieur Wendel vorgenommen hatte, keine Spur von Wasser, obwohl die unteren Lagen des Sandes während dem Bohren nass waren. Fünf Tage später wurde in Nr. 5 und 6 ebenfalls noch kein Wasser gefunden; das Bohrloch 4 war leider, weil unmittelbar an der Strasse gelegen, von Neugierigen zugeworfen worden, somit unzugänglich. Im Bohrloch 8, obwohl hier bis an den Tegel gebohrt wurde, fanden wir ebenfalls keine Spur von Wasser im gelben Sande. Am letzten Tage der Untersuchung war ebenfalls noch kein Wasser darin.

Aus diesen Daten ist es nicht möchlich zu entscheiden ob der Strassenkörper in der That eine Ableitung der Sandwässer hervorrufe. Allerdings hatten die Bohrlöcher diesseits der Strasse kein Wasser, doch auch im Bohrloche 8 jenseits der Strasse fand sich kein Wasser. Die in Rede stehende Erscheinung wird daher wohl kaum in dem Vorhandensein des Strassenkörpers eine Erklärung finden.

Die durch die obigen Bohrungen erhaltenen Resultate sprechen dagegen klar dafür, dass in der Beschaffenheit des Terrains, respective des Bodens, die Ursache des Nichtausfliessens der Grundwässer des gelben Sandes auf der Baufläche zu suchen sei.

Im Bohrloche 8 wurde der Tegel bis zur Cote von 62 Fuss 9 Zoll heraufreichend getroffen (siehe die zweite Tabelle und den Plan). Im Bohrloche 6 reicht der Tegel bis zur Cote von 65 Fuss 11 Zoll herauf, und ist der Tegel in dem Theile der Baufläche, in welchen der Kellerkörper versenkt werden soll, unmittelbar unter der Oberfläche anstehend, da in den Bohrlöchern: 3, VI, V, VII nur der Tegel allein, in IV, II und I unter einer verhältnissmässig dünnen Lage von gelben Sand der Tegel erbohrt wurde. Kurz durch die Bohrungen und die Beobachtungen unmittelbar an der Oberfläche ist es erwiesen, dass vom Bohrloch 8 hin zum Bohrloch 6 und von da östlich hin im nördlichen Theile der Baufläche, ein Hügel von Tegel vorliegt, der in der bezeichneten Stelle nahezu an die Oberfläche tritt, und in Folge seiner absoluten Höhe so beschaffen ist, dass er eine Wasserscheide zwischen den Wässern der Kreuzbrunnquelle einerseits, und der Greinerquelle andererseits bildet, und Ursache daran ist, dass auf der Baufläche keine Spur der Grundwässer des gelben Sandes zu finden ist. Der zu erbauende Eiskeller wird in die Masse des Tegelhügels versenkt, und es leuchtet nach dem Vorausgehenden von selbst ein, dass durch die nöthige Erdaushebung in dem wasserscheidenden Tegelrücken die Wassergebiete der Kreuzbrunn- und Greinerquelle in keiner Weise afficirt werden können.

Die eben erwähnten Bohrungen geben auch ein ziemlich klares Bild über die Beschaffenheit des Wassergebietes der Greinerquelle. Von dem erörterten, aus Tegel gebildeten wasserscheidenden Rücken in der Richtung gegen Süd fällt das Niveau des Tegels ziemlich rasch und bedeutend ab. Es sind die Coten des Tegels (T. N.) in dem beiliegenden Plane eingetragen und auch aus der zweiten Tabelle ersichtlich. Aus diesen Daten ist zu entnehmen, dass nördlich und nordwestlich von der Greinerquelle eine Mulde im Tegel vorhanden sei, die vom gelben Sande erfüllt wird und stellenweise grosse Wassermengen enthält. In dieser Mulde sinkt

das Tegel-Niveau	im	Bohrloch	9	bis	zur	Cote von	68	Fuss	11 Zoll
„ „	„	„	4	„	„	„	70	„	3 „
„ „	„	„	5	„	„	„	74	„	4 „
„ „	„	„	10	„	„	„	75	„	6 „
„ „	„	„	7	„	„	„	77	„	5 „

Es ist somit die grösste bekannte Tiefe dieses Sand- und Wasser-Beckens in der Gegend des Bohrloches 7 (Cote von 77 Fuss 5 Zoll), woraus einleuchtet, dass von diesem Wasserbecken die Greinerquelle, deren Reservoir in der Cote von 66 Fuss 11 Zoll zu liegen kommt, nur jene Wassermengen abschürft, die eben abfliessen können, und dass die grosse Wassermenge des Beckens stagnirt, nicht abfliesst.

Hier dürfte am zweckmässigsten das Bekannte über die Wasserstände im Becken der Greinerquelle eingeschaltet werden können. Bekanntlich liegt das Niveau der Greinerquelle in der Cote von 66 Fuss 11 Zoll. Im Bohrloch 10 liegt das Niveau des Wasserstandes in der Cote von 67 Fuss 5 Zoll im Bohrloch 9 in 67 Fuss 1 Zoll, in den Bohrlöchern 4, 5, 6, obwohl sie tief unter das Niveau der Greinerquelle reichen, fand sich kein Wasser ein; dagegen erreicht der Wasserstand im Bohrloch 7 die Cote von 61 Fuss 5 Zoll und steht im letzteren der Wasserspiegel um 6 Fuss höher als in den nächst situirten Bohrlöchern 9 und 10. Diese abnormen Erscheinungen dürften in der local sehr verschiedenen Beschaffenheit des Sandes ihren Grund finden. Dieser Sand ist nämlich stellenweise frei von Thon (in den Bohrlöchern längs der Strasse ist dies der Fall), stellenweise aber so thonreich (in den Bohrlöchern 9 und 10 insbesondere), dass die Sandkörner die Undurchlässigkeit des Thones nicht im Stande sind aufzuheben. Es ist nun möglich, dass während das Wasser aus dem lockeren durchlässigen Sande seine Auswege findet, es stellenweise, durch den thonreichen Sand gebunden wird und in Folge dessen an verschiedenen Stellen des Beckens verschiedenen Stand zeigt.

Wenn ich die Resultate der Untersuchung, welche im Angesichte einerseits des Bedürfnisses der Stadt und Festung Olmütz an Trinkwasser, andererseits der Gefahr, die aus dem Vorkommen von zu reichlichem Wasser auf dem Bauplatze dem Eiskellerbau erwachsen könnte, mit möglichster Sorgfalt, übrigens unter freundlichster mir vielseitig von mehreren Sachkundigen der beiden betheiligten Parteien erwiesenen Controlle durchgeführt wurde, zusammenfasse, so habe ich Folgendes zu constatiren:

Der Bauplatz und die Erdmasse, in welche der zu erbauende Eiskeller zu versenken ist, gehört einem unterirdischen Hügel von Tegel an, welcher im unteren Theile, allerdings unter einer dünnen Dammerde-

Schichte zu Tage tritt, im oberen Theile aber vom gelben Sande so bedeckt ist, dass seine Form und Ausdehnung nur durch die Bohrungen erwiesen werden konnte. Dieser unterirdische Tegel-Hügel bildet zugleich die Wasserscheide zwischen den beiden Wassergebieten der Kreuzbrunnquelle und der Greinerquelle. Von diesem Tegel-Hügel südlich gegen die Neugasse und Greinergasse hin befindet sich das Wasserbecken der Greinerquelle, und es liegt der tiefste bekannte Punkt dieses Beckens in der Gegend des Bohrloches Nr. 7. Gegen Nord von diesem wasserscheidenden Hügel folgt die höchst wahrscheinlich thalförmige Vertiefung, aus welcher die Kreuzbrunnquelle selbst und die andern Aufschlüsse gegen den Militär Friedhof hin unmittelbar an den Tag gelangen. Der Militär-Friedhof selbst, da in dessen Gebiete die Wässer stagniren, dürfte in einer höher gelegenen, separaten Mulde des Tegels situirt sein.

Der Tegel-Hügel hat nach den Bohrversuchen des Herrn Schier und den meinen nur unbedeutende, in Lagen von weissem Sande, die dem Tegel eingelagert sind, vorkommende Wassermengen, die nicht im Stande sind die gemachten Bohrlöcher vollends zu erfüllen und zu überfliessen, und die weder untereinander noch mit den Wässern des gelben Sandes, welche die Kreuzbrunnquelle und Greinerquelle speisen, in irgend einem Zusammenhange stehen.

Der Eiskeller wird in die Masse des Tegel-Hügels versenkt, und die betreffende Erdaushebung wird in keiner Weise in die rechts und links davon gelegenen Wassergebiete der oft genannten Quellen eingreifen, somit nicht in die Lage kommen, der Wassermenge dieser Quellen irgend einen Nachtheil zu bringen.

Endlich ziehe ich für die Trinkwasserfrage der Stadt und Festung Olmütz, aus den im Interesse des Eiskellerbaues unternommenen Untersuchungen, nachstehende Folgerungen: Die Wassermenge des Kreuzbrunnens lässt sich bedeutend vermehren, wenn man sämmtliche Ausflüsse der Grundwässer des gelben Sandes zwischen dem Militär-Friedhofe resp. der Gasanstalt und der Prossnitzer Strasse vereinigt, d. h. abdämmt und auffängt, was um so leichter und wohlfeiler auszuführen wäre als irgend ein anderes Project, da eine Leitung in die Stadt von hier bereits besteht. Die Wassermenge der Greinerquelle dürfte sehr zunehmen, wenn man den Ausfluss des betreffenden Wasserbeckens, d. h. das Reservoir der Quelle und den Zufluss zu derselben vertiefen würde, denn es würde durch dieses Vorgehen der Wasserspiegel des Beckens sinken, und es könnte somit das Ausfliessen des Wassers an anderen Stellen des Beckens unmöglich gemacht werden.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Taf. XV.

Fig. 1. [illegible] Seitenansicht eines mittelgrossen [illegible] Exemplares in natürlicher Grösse; Zone des [illegible] [illegible] Alm im Gesammtbal.

[illegible] verkalkt; a) in natürlicher Grösse, [illegible] vergrössert, [illegible] Ventralansicht, vergrös[illegible] [illegible] Zone des [illegible], [illegible], Lombardei.

[illegible] verkalkt, in natürlicher Grösse, [illegible] Ventral und Nephansicht, Zone des [illegible] [illegible] Alm im Gesammtbal.

[illegible] verkalkt: a) Seitenansicht in natürlicher Grösse, [illegible] in bedeutend vergrössertem Massstabe [illegible] Zone des [illegible], Schreyer Alm im [illegible].

Sämmtliche Exemplare [illegible] k. k. geol. Reichsanstalt.

Taf. XV.

Fig. 1. *Aegoceras incultum Beyr. sp.*, Seitenansicht eines mittelgrossen verkalkten Exemplares in natürlicher Grösse; Zone des *Arcestes Studeri*, Schreyer Alm im Gosauthale.

„ 2. *Aegoceras Buonarottii Mojs. nov. sp.*, verkalkt; *a)* in natürlicher Grösse, *b)* Seitenansicht, vergrössert, *c)* Ventralansicht, vergrössert; Zone des *Arcestes Studeri*, Schilpario, Lombardei.

„ 3. *Ammonites Gondola Mojs. nov. sp.*, verkalkt, in natürlicher Grösse, *a)* Seitenansicht, *b)* Ventral- und Mundansicht; Zone des *Arc. Studeri*, Schreyer Alm im Gosauthale.

„ 4. *Phylloceras sandalinum Mojs. nov. sp.*, verkalkt; *a)* Seitenansicht in natürlicher Grösse, *b)* Suturen in bedeutend vergrössertem Massstabe, ohne die Auxiliarloben; Zone des *Arc. Studeri*, Schreyer Alm im Gosauthale.

Sämmtliche Exemplare im Museum der k. k. geol. Reichsanstalt.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig 4.

Rud. Schönn n. d. Nat. gez. u. lith. *Lith. u. gedr. i. d. k. k. Hof. u. Staatsdrck.*

Taf. XVI.

Fig. 1. *Arcestes Bramantei Mojs. nov. sp.*, Seitenansicht eines grossen verkalkten Exemplares (Wohnkammer, Steinkern) in natürlicher Grösse. Der innere Furchenrand erscheint etwas zu stark nach aussen gebogen. Zone des *Arcestes Studeri*, Schreyer Alm im Gosauthale.

Fig. 2. *Phylloceras sphaerophyllum Hau. sp.*, Seitenansicht eines kleineren verkalkten Exemplares in natürlicher Grösse; Zone des *Arcestes Studeri*, Schreyer Alm im Gosauthale.

Fig. 3. *Aegoceras incultum Beyr. sp.*, Seitenansicht eines Fragmentes der äusseren Windung eines grossen verkalkten Exemplares in natürlicher Grösse; Zone des *Arcestes Studeri*, Schreyer Alm im Gosauthale.

Sämmtliche Exemplare im Museum der k. k geologischen Reichsanstalt.

Fig 1.

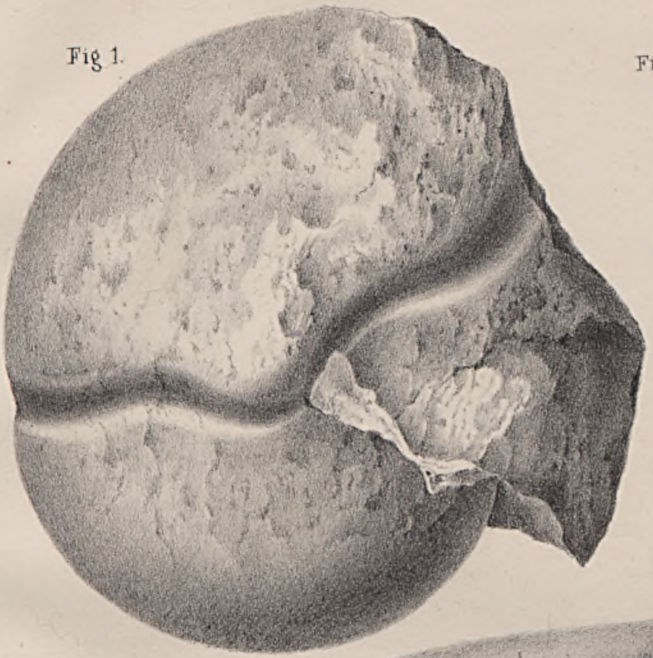


Fig. 2.

Fig. 3.

Rud. Schönn n. d. Nat. gez. u. lith.

Lith. u. gedr. i. d. k. k. Hof. u. Staatsdr.

Taf. XVII.

Fig. 1. *Aegoceras Palmai Mojs. nov. sp.*, grosses, verkalktes Exemplar in natürlicher Grösse; *a)* Seitenansicht, *b)* Ventral- und Mundansicht, *c)* Suturen (die Nabelkante durch eine punktirte Linie angedeutet). Zone des *Arcestes Studeri*, Schreyer Alm im Gosauthale.

Exemplar im Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Fig. 1. a.

c.

b.

Joh. Strohmayer n. d. Nat. gez. u. lith.

Lith. u. gedr. i. d. k. k. Hof u. Staatsdrck.

Taf. XVIII.

Fig. 1. *Amaltheus Sansovinii Mojs. nov. sp.*, verkalktes Exemplar in natürlicher Grösse, *a)* Seitenansicht, *b)* Ventral- und Mundansicht; Zone des *Arcestes Studeri*, Schreyer Alm im Gosauthale.

„ 2. *Amaltheus Sansovinii Mojs. nov. sp.*, verkalktes Exemplar in natürlicher Grösse mit blossgelegten Suturen; der erste Seitenlobus etwas zu tief ausgeschliffen. Zone des *Arc. Studeri*, Schreyer Alm im Gosauthale.

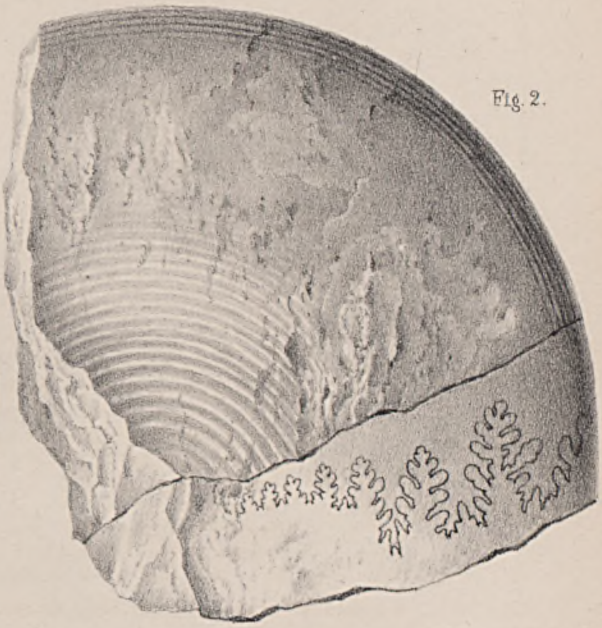
„ 3. *Nautilus Palladii Mojs. nov. sp.*, verkalktes Exemplar in natürlicher Grösse, *a)* Seitenansicht und Kammerscheidewände, *b)* Mundansicht; Zone des *Arc. Studeri*, Schreyer Alm im Gosauthale.

Sämmtliche Exemplare im Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
III 15011

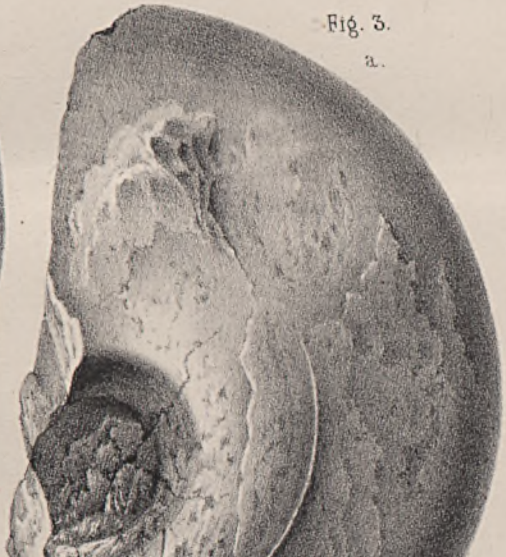
Fig. 1 a

Fig. 2.



1. b.

Fig. 3.
a.



3. b

Rud. Schönn n. d. Nat. gez. u. lith. *Lith. u. gedr. i. d. k. k. Hof. u. Staatsdrck.*

Taf. XIX.

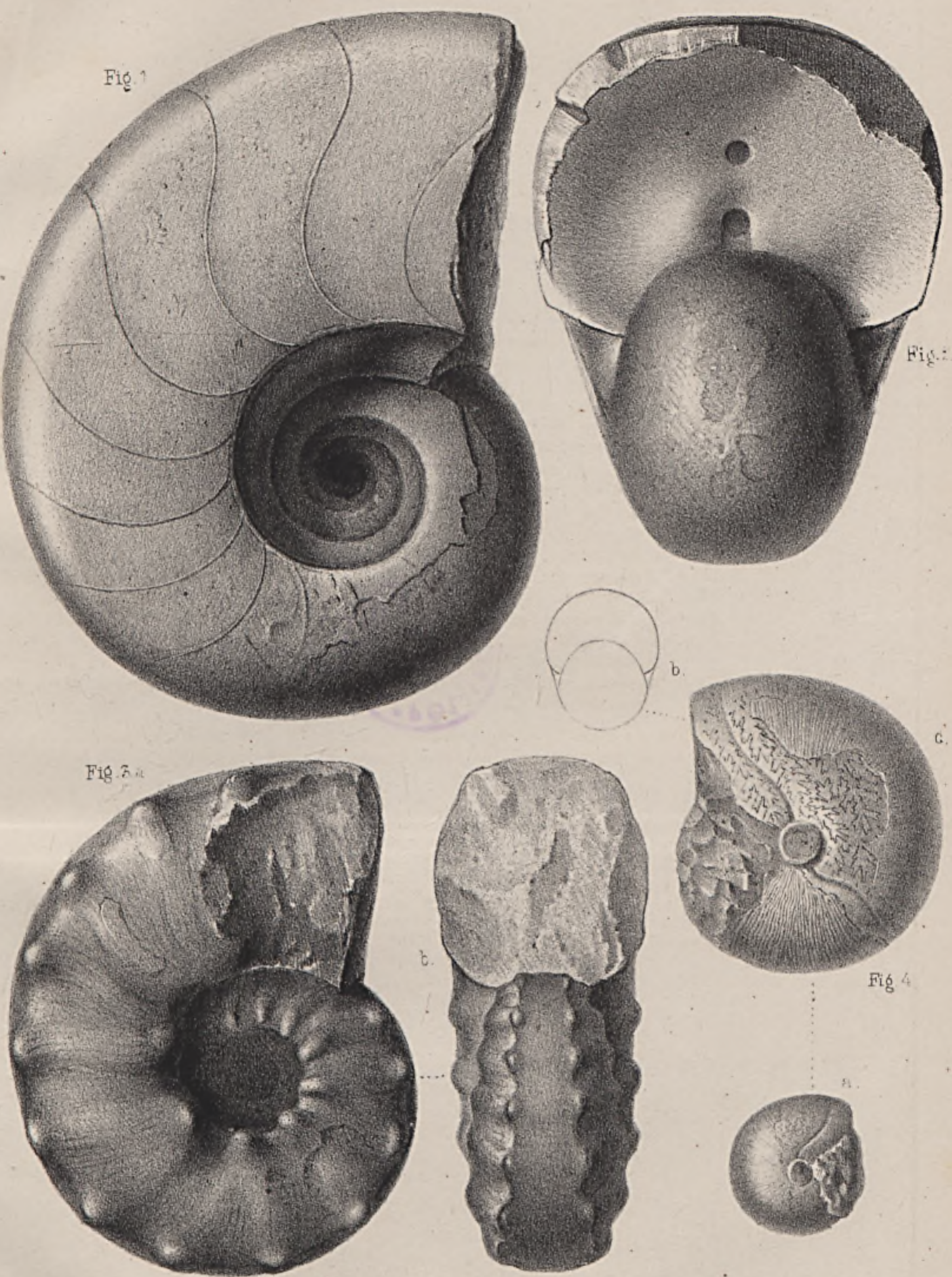
Fig. 1. *Nautilus Tintoretti Mojs. nov. sp.*, Seitenansicht eines grösseren verkalkten Exemplares in natürlicher Grösse. Die halbe äussere Windung, so weit die Suturen blossliegen, etwas abgewittert. Zone des *Arcestes Studeri*, Schreyer Alm im Gosauthale.

„ 2. *Nautilus Tintoretti Mojs. nov. sp.*, Mund- und Ventralansicht eines kleineren verkalkten Exemplares in natürlicher Grösse. Nabelgegend theilweise restaurirt nach dem Exemplare zu Fig. 1. — Zone des *Arcestes Studeri*, Reutte.

„ 3. *Nautilus fugax Mojs. nov. sp.*, verkalktes Exemplar in natürlicher Grösse; *a)* Seitenansicht, *b)* Mund- und Ventralansicht. Niveau unbekannt, Solschedia, Gröden.

„ 4. *Arcestes Bramantei Mojs. nov. sp.*, verkalktes, kleines Exemplar; *a)* Seiten-, *b)* Ventral- und Mundansicht in natürlicher Grösse, *c)* Ansicht der linken Seite, vergrössert, um die Runzelschicht, zur Anschauung zu bringen. Die Zeichnung der Suturen ohne jeden Anspruch auf Naturtreue; sie wurde nur gegeben, um zu zeigen, dass das Stück durchaus gekammert ist. Zone des *Arcestes Studeri*, Schreyer Alm im Gosauthale.

Exemplare zu Fig. 1, 3, 4 im Museum der k. k. geolog. Reichsanstalt.
Exemplar zu Fig. 2 im paläontologischen Museum zu München.

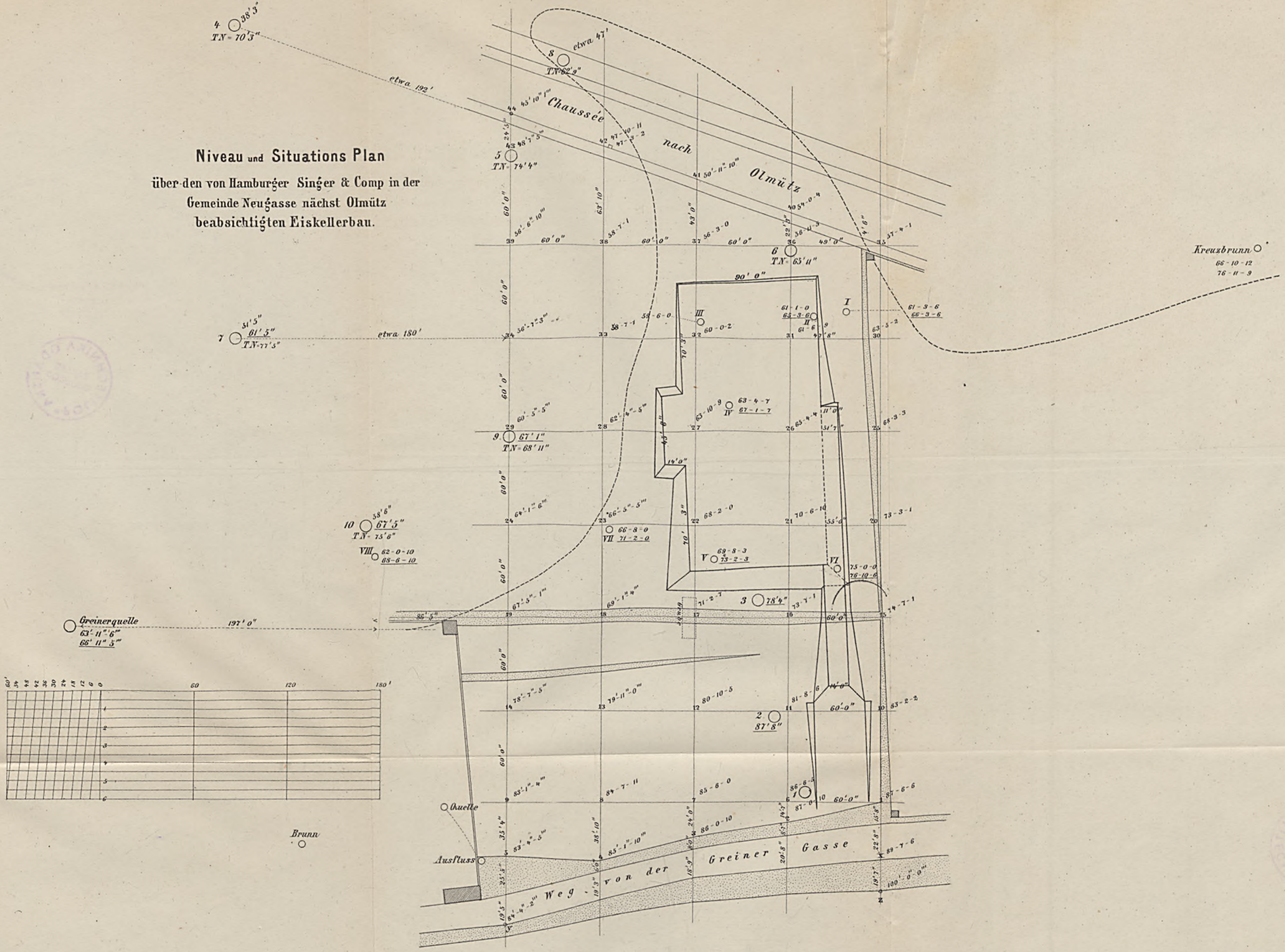


Joh. Strohmayer n. d. Nat. gez. u. lith. Lith. u. gedr. i. d. k. k. Hof. u. Staatsdrck.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
III 15011
POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII

Niveau und Situations Plan

über den von Hamburger Singer & Comp in der Gemeinde Neugasse nächst Olmütz beabsichtigten Eiskellerbau.



Lith. Anst. v. F. Köke, Wien.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
III 15011
POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII
POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII